

C. N. E. A. Biblioteca	
ARCHIVO PUBLICACIONES	
Nº 1	AÑO 1986

Informe 1984 / 1985

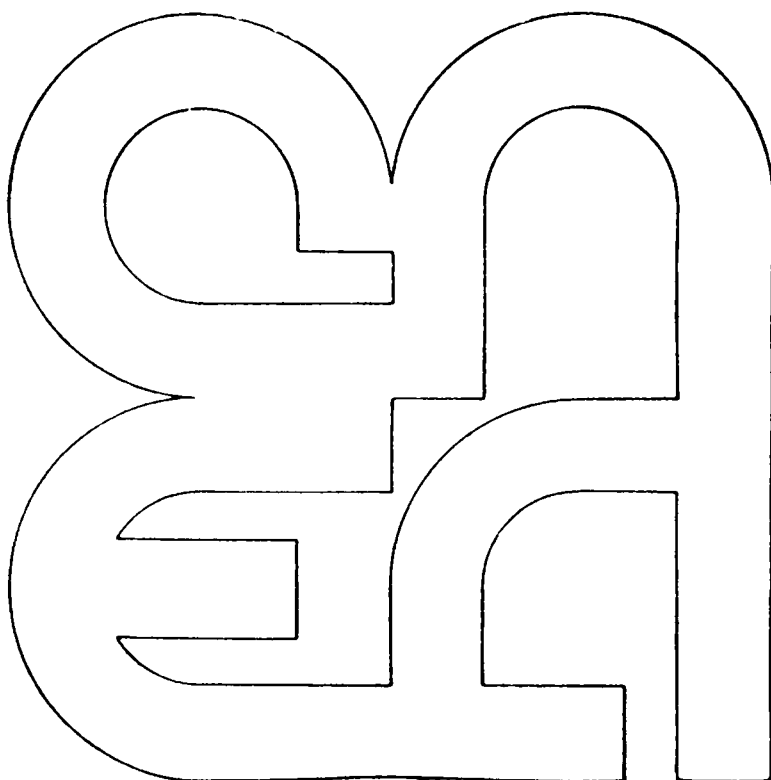
Departamento de
Investigación Básica

Comisión Nacional
de Energía Atómica

Dirección de
Investigación y Desarrollo

Gerencia
Centro Atómico Bariloche

8400 - Bariloche (R. N.) Argentina
1986



Informe 1984 / 1985

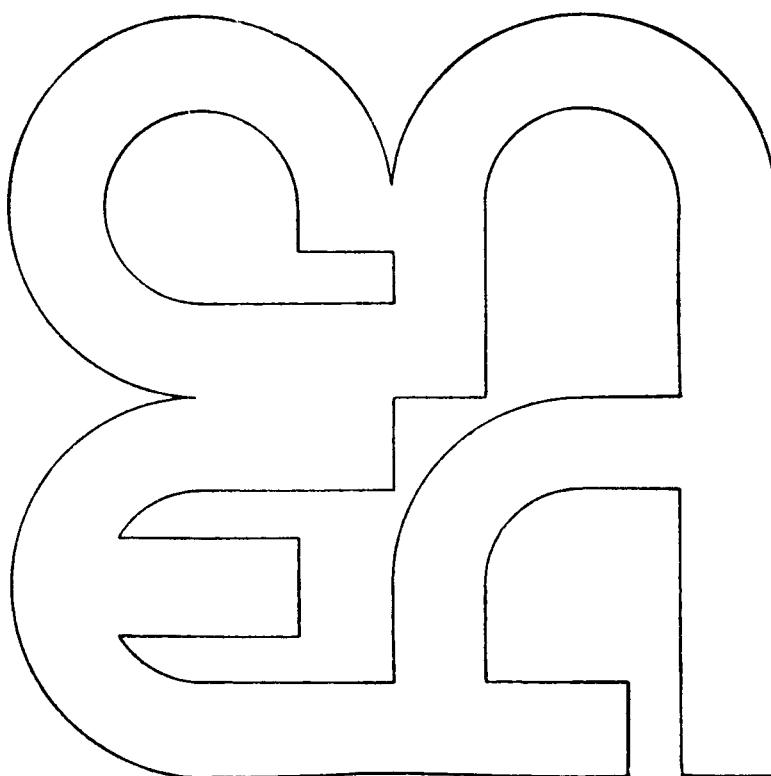
Departamento de
Investigación Básica

Comisión Nacional
de Energía Atómica

Dirección de
Investigación y Desarrollo

Gerencia
Centro Atómico Bariloche

8400 - Bariloche (R. N.) Argentina
1986



INTRODUCCION

Se presenta a continuación un informe del Departamento de Investigación Básica del Centro Atómico Bariloche correspondiente al bienio 1984/85. Esta memoria incluye las actividades de seis Divisiones que trabajan en distintos temas de la física, a saber: Bajas Temperaturas, Colisiones Atómicas, Metales, Neutrones y Reactores, Resonancias Magnéticas y Teoría. Un grupo incipiente en temas de Relatividad aparece como un apéndice del Instituto Balseiro.

Una característica fundamental del CAB-IB es el estrecho contacto entre los grupos de investigación y el Instituto Balseiro, a través de la docencia y la incorporación de los alumnos al trabajo de grupo para sus tesis de Licenciatura y Doctorado.

Los grupos experimentales cuentan con una infraestructura que no es el fruto de grandes inversiones aisladas sino que se edificó con el aporte continuado de presupuestos razonables. Sin embargo, las conocidas dificultades para la adquisición de bienes en el exterior sumadas a la reducida oferta en el ámbito nacional, con precios mucho mayores que los que corresponden a valores reales, no han permitido el uso racional de los fondos. Debido a esta situación, en algunos laboratorios el equipamiento ha superado lo que sus fabricantes estipulan como vida útil y se mantiene en funcionamiento gracias al esfuerzo de técnicos, ingenieros e investigadores. Para asegurar la competitividad y relevancia de los trabajos que se realizan el Departamento ha encarado una política de renovación de equipamiento.

El plantel del Departamento está integrado por 61 físicos, 27 becarios y 8 técnicos, cuyos salarios son financiados por diferentes instituciones, tal como se detalla en el Apéndice I. El plantel

de becarios de post-grado está constituido no sólo por egresados del IB sino también por egresados provenientes de distintas universidades del país, que están involucrados en el programa de formación de recursos humanos que, desde 1983, la CNEA mantiene dentro de la D.I.D., en el TANDAR y en el CAB.

Durante este bienio se han producido en el Departamento 156 publicaciones en revistas con referato y 10 Tesis Doctorales. Se han recibido visitas de 64 científicos provenientes de distintas instituciones del mundo (ver Apéndice II) manteniéndose convenios de colaboración con laboratorios de diversos países. Es a través de estos convenios que el Departamento ha podido mantener mejor conexión con los centros importantes de información. Es necesario recalcar que las distancias que nos separan de otros centros y las restricciones presupuestarias en materia de viajes para asistencia a Congresos, Simposios y Escuelas son factores tan importantes como el valor de los salarios en el ánimo del científico, por cuanto es difícil producir resultados relevantes sin tomar contacto periódico con otros grupos de investigación.

Deseo agradecer a la Dirección y a todo el personal del CAB por el apoyo prestado a la tarea del Departamento, a la Dirección de Investigación y Desarrollo por sus esfuerzos para consolidar los diferentes grupos y a los colegas por su contribución a esta memoria con sus sugerencias y sus trabajos. La coordinación (y la responsabilidad) de este trabajo correspondió a M.E. de la Cruz quien conjuntamente con Madeleine Ferreira diagramó y compaginó los informes. Alejandra Cohen colaboró en la provisión de información sobre publicaciones y Ana E Ronco prestó gustosa su apoyo en las ocasiones en que le fue requerido.

A. López Dávalos
Jefe Depto. Investigación Básica

San Carlos de Bariloche, marzo de 1986.

I N D I C E

	Pag.
1. Introducción.	i
2. Índice.	iii
3. División Bajas Temperaturas.	1
4. División Colisiones Atómicas.	15
5. División Metales.	31
6. División Neutrones y Reactores.	45
7. División Resonancias Magnéticas.	59
8. División Teoría - Grupo de Partículas Elementales.	69
- Grupo Teoría del Sólido.	79
9. Instituto Balseiro - Grupo de Relatividad, Gravitación y Teorías Unificadas.	89
10. Apéndice I - Plantel del Departamento.	97
11. Apéndice II - Científicos Visitantes.	99
12. Glosario de siglas.	105

DIVISION BAJAS TEMPERATURAS

1. PERSONAL

Científico

L. Civalé^{*}
F. de la Cruz
M. E. de la Cruz
P. Esquinazi^{**}
V. Frank^{*}
J. Guimpel^{*}
J. Luzuriaga
E. Martínez
G. Nieva^{*}
M. Nuñez Regueiro^{**}
E. Osquiguil⁺
A. Ridner
J. Sereni

Técnico

R. Scotti
S. Trochine
H. Tutzauer

Becarios IB

C. D'Ovidio
P. Mateos

* Becario CNEA

+ Becario CONICET

** Investigador CNEA/CONICET

2. DESCRIPCION GENERAL

A través de los años el laboratorio se ha conformado con características que enmarcan su actividad actual y determinan las acciones a tomar hacia el futuro. El grupo ha desarrollado su propio equipamiento criogénico y ha conseguido generar la infraestructura básica para la creación de un laboratorio de preparación de muestras.

2.1 Instalaciones y facilidades:

La infraestructura existente permite la realización de experimentos en el rango de 0.03 K hasta temperatura ambiente en presencia de campos magnéticos de hasta 3,5 Tesla. Las propiedades que se pueden medir son: Calores específicos, conductividades térmicas y eléctricas y susceptibilidades magnéticas continuas y alternas. El equipamiento permite la fabricación y tratamientos térmicos de aleaciones metálicas y metales amorfos. Se ha colaborado con el Laboratorio de Resonancias Magnéticas en la construcción de un Magnetómetro tipo Faraday que se halla operando en esa División.

El laboratorio ha incorporado durante estos años sistemas de adquisición de datos que permiten realizar los experimentos "on-line".

La investigación cubre diversos aspectos de los estudios sobre materia condensada: Magnetismo, Superconductividad y Desorden. Recientemente se ha extendido el campo de acción al estudio de las transiciones de fase estructurales, asociadas a nuevos modos colectivos (superconductividad de Fröhlich) en compuestos de dimensionalidad reducida. En una próxima etapa se incorporará la tecnología de ultrasonido aplicada al estudio del desorden en sistemas aisladores y metálicos.

Criogénicos:

Dentro de la División pero con características semi-independientes, funciona la Sección Criogénicos, encargada de suministrar unos 3.000 l/mes de aire y nitrógeno líquidos y 300 l/mes de helio líquido a las diversas dependencias del CAB. Esta Sección cuenta con 3 liquefactores de aire y 2 de He. Los liquefactores de aire tienen entre 15.000 y 50.000 horas uso, y el más viejo data de 1959. El proceso de liquefacción y suministro de He es una tarea no trivial que se desarrolla con equipamiento nacional e importado, con una gran componente de infraestructura propia. Los tres técnicos de laboratorio cubren

las actividades de la especialidad relacionadas con el Servicio Criogénico y el trabajo científico. Uno de los técnicos se dedica con exclusividad a la Sección Criogénicos, otro, con tiempo completo, a los laboratorios de investigación y el tercero divide su tiempo entre ambas actividades.

2.2 Convenios:

La continuidad de la producción científica y la temática desarrollada han permitido que el laboratorio mantenga convenios activos con grupos de investigación en Francia, Alemania y Estados Unidos, y se están iniciando programas de colaboración con Brasil.

El laboratorio ha colaborado con programas de investigación de otros centros del país, en particular con el laboratorio de Bajas Temperaturas de la Facultad de Ciencias de la UBA y los Departamentos de Física de las Facultades de Ingeniería de la UBA, de la UNLP y del INTI.

2.3 Reuniones:

En el bienio 84-85 personal de la División dictó seminarios en Francia, Alemania, Brasil y México, y participó de cuatro reuniones internacionales. Personal del grupo integró los comités organizadores de las siguientes conferencias internacionales: International Conference in Low Temperature Physics LT-17, Phonon Scattering in Condensed Matter y el Workshop en Valencia Intermedia realizado en Bariloche. Se dictaron conferencias invitadas en congresos internacionales en Brasil, Alemania, México y Bariloche.

3. LINEAS DE TRABAJO

La investigación en Superconductividad y Desorden permite la inserción de conocimiento, dentro de la Institución y del país, sobre temas de interés actual que abarcan fenómenos de estabilidad de sistemas termodinámicos meta-estables (amorfo o cristalinos), superconductividad en medios inhomogéneos, defectos topológicos en sistemas amorfo y efectos de localización electrónica causados por desorden.

La investigación en Compuestos de Baja Dimensionalidad se concentra en un enfoque nuevo: el estudio de cómo y por qué los sistemas de baja dimensionalidad presentan los estados de "ondas de densidad de carga" y modos quasi-superconductores de Fröhlich. El fuerte interés existente en este tema apunta a la obtención de compuestos superconductores a temperatura ambiente.

La investigación en Magnetismo permite participar de la actividad internacional tendiente a comprender las propiedades de metales en los que los estados electrónicos d y f contribuyen preponderantemente a las propiedades físicas que los caracterizan. La investigación se orienta a contribuir al conocimiento fenomenológico y microscópico de Metales de Transición, Sistemas de Comportamiento de Valencia Intermedia y en particular en la temática reciente sobre sistemas denominados "Fermiones Pesados".

A. Metales amorfo:

Se ha mostrado que la investigación de las fuerzas de anclaje de los vórtices magnéticos en superconductores amorfo es una herramienta sensible para investigar la presencia y características de defectos topológicos en las estructuras desordenadas. Mediante tratamientos térmicos se pueden modificar las fuerzas de interacción entre la red magnética de vórtices y los defectos del material. Se mostró que la estructura magnética conforma una red periódica con distancias de correlación mucho mayores que el parámetro de red. Las fuerzas de interacción son débiles y no alcanzan a destruir la red de vórtices, por lo cual las fuerzas de anclaje en la red tienen un origen estadístico, basado en las fluctuaciones espaciales de la densidad de defectos.

Debido a la idealidad del sistema, la posibilidad de controlar

el parámetro de red con variables exteriores (H y T) y modificar la interacción con tratamientos térmicos hace que estos materiales sean ideales para el estudio de fenómenos asociados a sistemas periódicos, más difíciles de observar en redes periódicas atómicas.

En particular los últimos experimentos realizados en el laboratorio han mostrado, por primera vez, la posibilidad de observar transiciones de dimensionalidad en el comportamiento colectivo de las fuerzas de anclaje.

B. Multicapas metálicas:

Se ha investigado el comportamiento superconductor y normal de multicapas de Nb/Al. Se ha mostrado que el espesor total de las muestras manteniendo constante el período de la superestructura modifica la temperatura crítica en forma similar a lo observado en "films" de Nb. La investigación en los campos críticos superconductores y del comportamiento de la resistividad del material indican que el efecto microscópico (de origen desconocido) que origina la degradación de T_c no parece asociado a efectos de proximidad superficial, ni a defectos estructurales generados en la preparación de muestras.

C. Baja Dimensionalidad:

Se ha desarrollado una teoría fenomenológica para explicar la llamada saturación de la resistividad eléctrica en materiales con propensión a transiciones de fase estructurales de origen electrónico. Esta teoría se basa en un concepto nuevo y original: los estados moleculares que siendo precursores de dichas transiciones aparecen en los compuestos de baja dimensionalidad.

D. Valencia Intermedia y Fermiones Pesados:

La Inestabilidad de Valencia que presentan varias Tierras Raras o Actínidos se origina en la deslocalización de un electrón de la capa incompleta 4f o 5f respectivamente. La mezcla de estados localizados y de conducción aumenta la densidad de estados del sistema hasta en tres órdenes de magnitud (Fermiones Pesados).

Una medición directa de la densidad de estados se obtiene por medio del Calor Específico electrónico, utilizando un calorímetro semi-adiabático. Entre los sistemas estudiados en nuestro laboratorio se encuentra

el $\text{Ce Pd}_3 \text{B}_x$, cuya densidad de estados es la mayor observada hasta el presente ($\gamma = 3,5 \text{ J/mol K}^2$). Otros compuestos estudiados, con similares características, son los ternarios X In Au_2 ($\text{X} = \text{Y, Ce y U}$). Por su parte el $\text{U Si}_2 \text{Ru}_2$, además de una alta densidad de estados, presenta dos transiciones de fase: superconductora y magnética.

Entre las aleaciones diluídas, impurezas de Tb en la matriz Th también presentan un fuerte incremento en la densidad de estados, lo que constituye una excepción para la Tierra Rara Tb que es considerada de valencia estable.

4. CONGRESOS Y PUBLICACIONES

4.1 Comunicaciones a Congresos

4.1.a Congresos Internacionales:

- "International Conference on Valence Fluctuations", Cologne, Germany (August 1984):
MAGNETIC TRANSITION IN THE CePd_3B_x SYSTEM
J. Kappler, M. Besnus, A. Meyer, J. Sereni and G. Nieva
- "Conference on Electronic Structure and Properties of Rare Earth and Actinide Intermetallics", St. Pölten, Austria (3-6 September 1984):
CRYSTALLOGRAPHIC AND MAGNETIC PROPERTIES OF RE IN Au_2 INTERMETALLICS
M.J. Besnus, J.P. Kappler, A. Meyer, J. Sereni, E. Siaud, R. Lahiouel and J. Pierre.
- "17th International Conference on Low Temperature Physics", Karlsruhe, Germany (1984):
HYBRIDIZATION EFFECTS BETWEEN d AND s BAND IN AMORPHOUS MATERIALS.
F. de la Cruz, M.E. de la Cruz, L. Civalé and R. Arce.

THE TUNNELING MODEL - INCORRECT FOR AMORPHOUS METALS?
H. Neckel, P. Esquinazi, G. Weiss and S. Hunklinger
- "Deutsche Physikalische Gesellschaft E.V.", Münster, West Germany, (12 March 1984):
FLUX PINNING IN DISORDERED $\text{La}_{70}\text{Cu}_{30}$.
P. Esquinazi.
- "8th International Conference on Rare Earth Metals", Zurich, Switzerland (1985):
INTERMEDIATE VALENCE MAGNETIC ORDERING AND VOLUME EFFECT IN THE Ce-Pd SYSTEM.
J.P. Kappler, M.J. Besnus, P. Lehmann, A. Meyer and J. Sereni.
- "IX SLAFES", Mar del Plata, Argentina (19-24 August 1985):

ALTA DENSIDAD DE ESTADOS EN LOS SISTEMAS X IN Au_2 (X=Ce,U).
G. Nieva, J. Sereni and J.P. Kappler.

PINNING COLECTIVO BIDIMENSIONAL EN EL AMORFO SUPERCONDUCTOR $\text{Zr}_{70}\text{Cu}_{30}$.
E.N. Martinez, V.L.P. Frank, E.J. Osquiguil and F. de la Cruz.

DETECCION DE DEFECTOS EN MATERIALES AMORFOS.
V.L.P. Frank, E.J. Osquiguil, J. Luzuriaga and F. de la Cruz.

THERMAL CONDUCTIVITY OF CHARGED DENSITY WAVE COMPOUNDS
M. Núñez Regueiro, J. López Castillo and C. Ayache.

ION DECHANNELING IN LAYERED DICHALCOGENIDES 1T-TaS_2 AND 1T-TiSe_2 .
M. Núñez Regueiro, B. Daudín, M. Dubus and C. Ayache.

CAMPOS CRITICOS SUPERCONDUCTORES EN MULTICAPAS DE Nb/Al.
J. Guimpel, M.E. de la Cruz, F. de la Cruz, H. Fink, O. Laborde and J.C. Villegier.

EFFECTOS DE TAMAÑO EN LA TEMPERATURA CRITICA SUPERCONDUCTORA DE MULTICAPAS DE Nb/Al.

J. Guimpel, M.E. de la Cruz, F. de la Cruz, H. Fink, O. Laborde and J.C. Villegier.

EFFECTO DE LA DILUCION DEL Tb EN Th SUPERCONDUCTOR.

J. Sereni, G. Nieva, J.G. Huber

SUPERCONDUCTIVIDAD EN $\text{Th}_7 \text{M}_3$ (M=Fe, Co y Ni).

G. Nieva, J. Sereni and J.G. Huber.

- "Fifth General Conference of the Condensed Matter Division of the EPS", Berlin, West Germany (1985):
STRONG COUPLING BETWEEN TUNNELING SYSTEMS AND CONDUCTION ELECTRONS.
H.M. Ritter, H. Neckel, P. Esquinazi and G. Weiss

4.1.b Congresos Nacionales:

- "69a. Reunión de la A.F.A.", Buenos Aires (1984):

MEDICION DE CORRIENTE Y CAMPO CRITICO SUPERCONDUCTOR EN $\text{Zr}_{75}\text{Rh}_{25}$ AMORFO Y SU EVOLUCION CON RECOCIDO.

C. D'Ovidio, J. Luzuriaga and F. de la Cruz.

CAMPO DE NUCLEACION Y EFECTOS DE TAMAÑO EN SUPERESTRUCTURAS SUPERCONDUCTORAS DE Nb-Al.

O. Laborde, F. de la Cruz, M.E. de la Cruz and J.C. Villegier.

CARACTERIZACION DE ALEACIONES AMORFAS METALICAS SUPERCONDUCTORAS MEDIANTE SUS CORRIENTES CRITICAS.

E. Osquiguil, V. Frank and F. de la Cruz.

- "70a. Reunión de la A.F.A.", Rosario, Santa Fe (1985):
MODELO DE KRONIG-PENNEY DIMERISADO
A. Goñi, A. Rojo and E.N. Martínez.

4.1.c Charlas Invitadas:

- "Simposio Latinoamericano de Física dos Sistemas Amorfo", Niteroi, Brasil (1984);
STRUCTURAL RELAXATION: LOW TEMPERATURE PROPERTIES.
F. de la Cruz
- "International Workshop on Glasses and Crystalline Defect Systems", Bad Honnef, Germany (1984):
TRANSPORT AND SUPERCONDUCTING PROPERTIES OF METALLIC GLASSES.
F. de la Cruz.
- "Workshop on Intermediate Valence and Heavy Fermions", Bariloche, Argentina (1985):
CALOR ESPECIFICO EN SISTEMAS DE ALTA DENSIDAD DE ESTADOS.
J. Sereni, en colaboración con J.P. Kappler, J.J. Besnus, A. Meyer and G. Nieva.
- "VI Reunión de Invierno de Física de Bajas Temperaturas", Oaxtepec, Mexico (January 1985):
SUPERCONDUCTIVIDAD EN SISTEMAS AMORFOS METALICOS.
F. de la Cruz.

4.2 Seminarios

- ETH, Zurich, Switzerland (June 1984):
SUPERCONDUCTIVITY IN AMORPHOUS METALLIC SYSTEMS.
F. de la Cruz
- Université Louis Pasteur, Strasbourg, France (1984):
ROLE OF p-LIKE ORBITALS IN Ce VALENCE INSTABILITIES
J. Sereni
- Tandar, CNEA, Buenos Aires, Argentina (1985):
METALES AMORFOS
F. de la Cruz
- Dep. de Química, UNAM, Mexico (January 1985):
COMPORTAMIENTO DE LA DENSIDAD DE ESTADOS EN SISTEMAS METALICOS AMORFOS
F. de la Cruz
- Dep. de Ciencias de Materiales, UNAM, Mexico (January 1985):
EFECTOS DE LA RELAJACION EN SISTEMAS DE DOS NIVELES EN AMORFOS METALICOS
F. de la Cruz
- Institut Laue-Langevin, Grenoble, France (January 1985):
PHONON TRANSPORT IN CHARGE DENSITY WAVE SYSTEMS
M. Núñez Regueiro
- Laboratoire de Chimie des Solides, Université de Nantes, France (January 1985):
PROPRIETES DE TRANSPORT DES DICHALCOGENURES DES METAUX DE TRANSITION
M. Núñez Regueiro
- Universidad Estadual de Campinas (UNICAMP), Brazil (October 1985):
HIBRIDIZACION VERSUS CAMPO CRISTALINO EN COMPUESTOS DE CERIO
J. Sereni

DESARROLLO DE LOS PROGRAMAS DE INVESTIGACION EN EL CENTRO ATOMICO BARILOCHE
J. Sereni

HIBRIDIZACION VERSUS CAMPO CRISTALINO EN EL SISTEMA ThTb
J. Sereni

SUPERCONDUCTIVIDAD EN EL SISTEMA $\text{Th}_7(\text{Fe,Cu,Ni})_3$
J. Sereni
- Universidad de San Pablo (USP), Brazil (October 1985):
SUPERCONDUCTIVIDAD EN COMPUESTOS DE TIERRAS RARAS Y ACTINIDOS.
J. Sereni
- Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF), Rio de Janeiro, Brazil (October 1985):
SISTEMA DE ALTA DENSIDAD DE ESTADOS
J. Sereni
- Universidad Federal Fluminense, Niteroi, Brazil (November 1985):
CALOR ESPECIFICO DE COMPUESTOS DE Ce DE ALTA DENSIDAD DE ESTADOS
J. Sereni

4.3 Tesis:

MOVIMIENTO COLECTIVO DE LOS VORTICES. EFECTOS DE LA DIMENSIONALIDAD DEL SISTEMA; ESTUDIO DE LA ESTABILIDAD DE DEFECTOS EN LA RED DE VORTICES.

Víctor L.P. Frank. Dirigida por F. de la Cruz.

4.4 Publicaciones:

LOW TEMPERATURE SPECIFIC HEAT OF DOW CORNING SILICON OIL No. 704
BETWEEN 2 AND 18 K

V.L.P. Frank and M.E. de la Cruz
Cryogenics 24, 311 (1984)

RARE EARTHS MELTING-TEMPERATURE ANOMALIES

J.G. Sereni

Journal of Physics and Chemistry of Solids 45, 1219 (1984)

HYBRIDIZATION EFFECTS BETWEEN d AND s BANDS IN AMORPHOUS MATERIALS

F. de la Cruz, M.E. de la Cruz, L. Civalé and R. Arce

Proceedings of the International Conference on Low Temperature Physics
LT17, Ed. Eckern, Schmid, Weber & Wühl, 1301 (North Holland, 1984).

STRUCTURAL RELAXATION: LOW TEMPERATURE PROPERTIES

F. de la Cruz

Anais do Simposio Latinoamericano de Física dos Sistemas Amorfos,
Niteroi, Brazil (1984) Ed. E. Anda, 1, 144 (1984).

THE ROLE OF "p-LIKE" ORBITALS IN Ce VALENCE INSTABILITIES

J.G. Sereni

Journal of Magnetism and Magnetic Materials 47-48, 228 (1985)

MAGNETIC TRANSITION IN THE CePd₃B_x SYSTEM

J.P. Kappler, M.J. Besnus, J. Baurepaire, A. Meyer, J.G. Sereni and
G. Nieva

Journal of Magnetism and Magnetic Materials 47-48, 111 (1985)

INTERMEDIATE VALENCE MAGNETIC ORDERING AND VOLUME EFFECT IN THE Ce-Pd
SYSTEM - J.P. Kappler, M.J. Besnus, P. Lehmann, A. Meyer and J. Sereni
Proceedings of the 8th International Conference on Rare Earth Metals,
Zurich, Switzerland (1985) Jnl. of the Less Common Metals 111, 261 (1985)

CRYSTALLOGRAPHIC AND MAGNETIC PROPERTIES OF RE In Au₂ INTERMETALLICS

M.J. Besnus, J.P. Kappler, A. Meyer, J.G. Sereni, E. Siaud,
R. Lahiouel and J. Pierre.

Physica B 130, 240 (1985)

ION DECHANNELING IN LAYERED DICHALCOGENIDES 1T-TaS₂ AND 1T-TiSe₂

M. Núñez Regueiro, B. Daudin, M. Dubus and C. Ayache

Solid State Communications 54, 457 (1985)

MEASUREMENTS OF SUPERCONDUCTING CRITICAL CURRENTS WITH AN APPLE II +
MICROCOMPUTER

V.L.P. Frank

International Instruments and Computers 3, 4 (1985)

TWO DIMENSIONAL COLLECTIVE FLUX PINNING IN MELT SPUN SUPERCONDUCTING
AMORPHOUS Zr₇₀Cu₃₀

E.J. Osquiguil, V.L.P. Frank and F. de la Cruz

Solid State Communications 55, 227 (1985)

THERMAL CONDUCTIVITY OF 1T-TaS₂ AND 1T-TiSe₂

M. Núñez Regueiro, J.M. López-Castillo and C. Ayache

Physical Review Letters 55, 1931 (1985)

FLUX PINNING IN $\text{La}_{70}\text{Cu}_{30}$ DISORDERED SYSTEM

P. Esquinazi, B. Guillet, R. Steinmann and H. Dussel
Journal of Non Crystalline Solids 69, 171 (1985)

INTERMEDIATE VALENCE, MAGNETIC ORDERING AND VOLUME EFFECT IN THE
Ce-Pd SYSTEM

J. Kappler, M.J. Besnus, P. Lehmann, A. Meyer and J. Sereni
Journal of Less Common Metals 111, 261 (1985)

IDEAL TWO DIMENSIONAL FLUX PINNING INDUCED BY ANNEALING IN
SUPERCONDUCTING AMORPHOUS $\text{Zr}_{75}\text{Rh}_{25}$

J. Luzuriaga, C. D'Ovidio and F. de la Cruz
To be published in Solid State Communications

DRASTIC INCREASE OF FREQUENCY AND DAMPING OF A SUPERCONDUCTING
VIBRATING REED IN A LONGITUDINAL APPLIED FIELD

E.H. Brandt, P. Esquinazi, H. Neckel and G. Weiss
To be published in Physical Review Letters

THE TUNNELING MODEL-INCOMPLETE FOR AMORPHOUS METALS

H. Neckel, P. Esquinazi, G. Weiss and S. Hunklinger
To be published in Solid State Communications

SIZE DEPENDENCE OF THE SUPERCONDUCTING CRITICAL TEMPERATURE AND FIELDS
OF Nb/Al MULTILAYERS

J. Guimpel, M.E. de la Cruz, F. de la Cruz, H.J. Fink, O. Laborde
and J.C. Villegier
To be published in Journal of Low Temperature Physics.

A SUPERCONDUCTING VIBRATING REED APPLIED TO FLUX LINE PINNING.

I - THEORY.

E.H. Brandt, P. Esquinazi and H. Neckel
To be published in Journal of Low Temperature Physics

LOW TEMPERATURE THERMAL PROPERTIES OF THE CePd_3B_x SYSTEM

J.G. Sereni, G. Nieva, J. Kappler, M. Besnus and A. Meyer
To be published in Journal of Physics F (Metal Physics)

DIVISION COLISIONES ATOMICAS

1. PERSONAL

Científico

M. Abbate*
E. Alonso
N. Arista
R. Baragiola
R. Barrachina*
G. Bernardi+
A. Ceballos
L. de Ferrariis+
J. Eckardt
P. Focke
D. Fujii#
R. Garibotti°
E. Gonzalez Lepera
O. Grizzi*
M. Jakas
G. Lantschner
M. Martiarena+
W. Meckbach**
A. Nikolic*
I. Nemirovsky
V. Ponce
H. Raiti
G. Zampieri

Técnico

J. de Pellegrin
C. Wenger

Becarios IB

H. Ascolani
A. Goñi
S. Suarez
M. Guraya
V. Ganduglia
N. Capuj

* Becario CNEA

+ Becario CONICET

Becario OEA

** Investigador CNEA/CONICET

° Investigador CONICET

2. DESCRIPCION GENERAL

En esta División se estudian diversos procesos de interacción de iones y electrones con la materia, incluyendo procesos en sólidos, superficies, gases y plasmas.

2.1 Instalaciones y facilidades:

Como equipamiento esencial se cuenta con aceleradores electrostáticos de 300 KV (Kevatron), de 100 KV (Kevatrito) y de 10 KV (TOF), un acelerador Van de Graaf de 2 MV y un equipo de análisis de superficies (mediante técnicas Auger, XPS, LEED y SIMS), además de equipamiento accesorio para alto vacío, evaporación de muestras, analizadores electrostáticos, electrónica para detección de partículas y análisis de datos.

2.1 Convenios:

Las investigaciones en este laboratorio han permitido desarrollar trabajos en colaboración con diversos laboratorios nacionales y extranjeros. En los últimos años ha sido particularmente importante la colaboración con los siguientes centros:

- Oak Ridge National Laboratory and University of Tennessee, Atomic Collisions Group: Estudios en procesos de transferencia de electrones al continuo (Convenio de Cooperación CONICET/NSF).
- University of Georgia, Department of Physics: Emisión electrónica inducida por colisiones atómicas (Convenio de Cooperación CONICET/NSF).
- Institut für Kernphysik, Universität Frankfurt: Emisión electrónica inducida por colisiones atómicas en blancos gaseosos y sólidos (Convenio de Cooperación Argentino-Alemán, CNEA/KfK).
- Université de Bordeaux, Laboratoire des Collisions Atomiques: Estudios de colisiones atómicas (Convenio de Cooperación Argentino-Francés).

- New York University, Radiation and Solid State Laboratory.
- Hahn-Meitner-Institut, Berlin.

En la Argentina se desarrollan trabajos en colaboración con:

- Instituto de Física de Rosario (IFIR) - CONICET - Rosario.
- Instituto de Astronomía y Física del Espacio (IAFE) - Buenos Aires.
- Instituto de Tecnología (INTEC) - Santa Fe.
- Laboratorio TANDAR, CNEA - Buenos Aires.

2.3 Reuniones:

Durante el bienio 1984-85 se enviaron trabajos a conferencias internacionales en Hungría, Estados Unidos, Italia y Dinamarca.

El grupo participó en la organización del "Symposium on Forward Electron Ejection in Ion Collisions", 29-30 Junio, 1984, en Aarhus, Dinamarca, y en la edición de los Proceedings en "Lecture Notes on Physics"; Editores: K.O. Groeneveld, W. Meckbach y J.A. Sellin.

3. LINEAS DE TRABAJO

A. Emisión y captura de electrones en sólidos y gases:

Esta línea de investigación abarca procesos de emisión electrónica inducida por la interacción de proyectiles atómicos con blancos gaseosos y sólidos. Se utiliza un haz de proyectiles atómicos ionizados, provenientes del acelerador Kevatrón, que interactúa con diversos blancos, produciéndose la emisión de electrones debido a la ionización del blanco, o en algunos casos del proyectil. Los blancos gaseosos son generados mediante un chorro molecular de baja velocidad, mientras que las láminas sólidas son preparadas mediante técnicas de evaporación en vacío.

Se estudia la distribución doblemente diferencial - en ángulo y energía - de los electrones emitidos, lo que contiene información detallada sobre el proceso de colisión. Es de especial interés el caso en que los electrones son emitidos con velocidades coincidentes (en dirección y magnitud) con la velocidad de los proyectiles emergentes. Para estos electrones la interacción post-colisional es fuerte y da lugar a una sección eficaz divergente. Experimentalmente se observa una distribución de velocidades electrónicas que muestra un pico característico en forma de cúspide (electrones "convoy").

La descripción del proceso de emisión de electrones se plantea como un proceso de varios cuerpos interactuando a través de potenciales coulombianos. Esto permite un tratamiento en base a la teoría de "scattering" cuando las colisiones son simples, situación que se plantea para blancos gaseosos. Para blancos sólidos se presentan problemas adicionales debido a efectos colectivos por interacciones del tipo ion-plasma, efectos del transporte de electrones hasta la superficie y pasaje a través de la misma. Para poder explicar debidamente la emisión de electrones convoy en sólidos es necesaria una descripción simultánea de estos diversos procesos.

B. Interacción de iones rápidos con la materia:

Esta línea comprende investigaciones experimentales y teóricas de procesos de pérdida de energía, scattering múltiple y análisis de dis-

tribuciones angulares y en energía de iones transmitidos en diversos medios. Esto permite estudiar diversos fenómenos asociados a la penetración de partículas rápidas en la materia.

Hasta el presente no existe una teoría que explique simultáneamente las distribuciones en ángulo y energía antes mencionadas. Se procura obtener un mejor conocimiento de la transferencia de energía en colisiones atómicas, como función del parámetro de impacto o ángulo de dispersión, y de efectos de scattering múltiple sobre las distribuciones de pérdida de energía. En el caso de proyectiles moleculares se ha desarrollado una descripción de la interacción dinámica entre iones correlacionados en movimiento en un sólido, y de fenómenos colectivos asociados.

Los estudios experimentales en estos temas se realizan utilizando haces de iones livianos (como ser H^+ , H_2^+ , He^+) producidos por el Kevatrón, con energías de hasta 350 KeV, y una gran variedad de blancos (C, Al, Au, Ag, etc.) en forma de láminas delgadas, con espesores de 100 a 1000 Å, que se elaboran mediante técnicas propias de evaporación. Luego de atravesar la lámina los iones pueden ser analizados en ángulo y energía, obteniéndose información importante relacionada con pérdida de energía, "straggling", y efectos de dispersión angular por scattering múltiple. La comparación entre iones atómicos y moleculares permite obtener información adicional sobre interacción entre iones rápidos en un sólido.

Esta investigación se relaciona también con estudios de procesos similares de penetración de partículas en plasmas densos y diluidos. En particular, se ha extendido el tratamiento teórico incluyendo una descripción simultánea de efectos térmicos y cuánticos sobre excitaciones electrónicas, efectos colectivos, y pérdida de energía en plasmas.

C. Interacción de iones con superficies sólidas.

Esta línea de investigación comprende estudios de emisión electrónica de sólidos y procesos electrónicos en superficies, utilizando fundamentalmente técnicas de espectroscopía Auger (AES) y espectroscopía de fotoelectrones excitados con rayos X (XPS).

Los estudios de emisión electrónica se refieren a procesos de emisión cinética y de emisión Auger, producidos por interacción entre iones incidentes de baja energía y diversos materiales sólidos.

En primer lugar, interesa estudiar el comportamiento de la emisión cinética cerca del umbral de emisión y su posible relación con las fluctuaciones en las pérdidas de energía inelástica producidas en colisiones individuales.

Mediante estudios de emisión Auger se investiga la incidencia de las desexcitaciones atómicas producidas dentro y fuera del sólido en los espectros de energía de los electrones emitidos. Para ello se comparan espectros obtenidos con blancos sólidos y gaseosos. Este estudio incluye cálculos que describen la cascada de colisiones y separa las contribuciones de emisiones producidas dentro y fuera del sólido.

Se realizan además estudios de estructura electrónica de impurezas en sólidos. Las impurezas son producidas por implantación iónica "in situ", y luego son analizadas mediante XPS y AES. Esto provee información sobre niveles electrónicos y distribuciones de electrones de valencia de la impureza y del metal.

En el acelerador Kevatrito se ha desarrollado una nueva cámara de colisiones, que permite efectuar estudios de emisión electrónica en condiciones de incidencia rasante de iones, con energías de hasta 110 KeV, sobre superficies sólidas, y efectuar un análisis diferencial en ángulo y energías de los electrones emitidos. Esta facilidad permite estudiar en detalle la interacción ion-superficie, a través de procesos de neutralización, ionización y emisión de electrones.

4. CONGRESOS Y PUBLICACIONES

4.1 Comunicaciones a Congresos:

4.1.a Congresos Internacionales:

- "Symposium on Forward Electron Ejection in Ion Collisions"
Aarhus, Denmark (29-30 June 1984):

THREE DIMENSIONAL CONVOY ELECTRON VELOCITY DISTRIBUTIONS PRODUCED
BY 60-270 KeV PROTON IMPACT ON CARBON FOILS.
K.O. Groeneveld, W. Meckbach and I.A. Sellin.

THE INFLUENCE OF THE DIFFUSE TARGET ON ELECTRON LOSS INTO THE
CONTINUUM DOUBLE DIFFERENTIAL DISTRIBUTIONS.
K.O. Groeneveld, W. Meckbach and I.A. Sellin.

DOUBLE DIFFERENTIAL CROSS SECTION FOR ELECTRON CAPTURE TO THE
CONTINUUM WITH MOLECULAR PROJECTILES.
C.E. González Lepera and V.H. Ponce.

CONVOY ELECTRONS FOR ATOMIC AND MOLECULAR HEAVY ION COLLISIONS
WITH SOLIDS.
K.O. Groeneveld, W. Meckbach, I.A. Sellin.

- "2nd. Workshop on High-Energy Ion-Atom Collisions", Hungary (27-28
August 1984):

CONVOY ELECTRON YIELD ENHANCEMENT BY MOLECULAR HEAVY IONS.
P. Koschar, J. Kemmler, M. Burkhard, D. Hoffmann, R. Schramm, M. Breining,
S.B. Elston, I.A. Sellin, W. Meckbach and K.O. Groeneveld.

- "APS Atomic Physics Meeting" (1984):

TWO-DIMENSIONAL ENERGY ANGULAR DISTRIBUTIONS OF ELC ELECTRONS FOR
41 MeV AND 82 MeV O^{5+} PROJECTILES ON He AND Ne.
S.B. Elston, M. Breining, I. Sellin, S. Berry, D. Hoffmann, I.B.
Nemirovsky and P. Koschar.

BEAM FOIL CONVOY ELECTRON DISTRIBUTION AS FUNCTION OF ENERGY AND
ANGLE OF EMISSION.
P. Focke, I.B. Nemirovsky, E. González Lepera, W. Meckbach, I.A.
Sellin and K.O. Groeneveld.

- "14th International Conference on the Physics of Electronic and
Atomic Collisions", Palo Alto, U.S.A. (July 1985):

CONVOY ELECTRONS FROM 100 KeV H ON CARBON FOILS MEASURED IN
COINCIDENCE WITH EMERGING PROTONS AND H ATOMS.
P. Focke, W. Meckbach, I. Nemirovsky, S.D. Berry, I.A. Sellin,
M.G. Menéndez and M.M. Duncan.

POTENTIAL SCREENING IN INNER-SHELL CAPTURE.
J.E. Miraglia, R.O. Barrachina and C.R. Garibotti.

- "Spring College on Plasma Physics", I.C.T.P., Trieste, Italy, (27 May-21 June 1985):

ENERGY LOSS OF CHARGED PARTICLES IN DENSE PLASMAS.
N.R. Arista.

ENERGY LOSS OF IONS IN DILUTE PLASMAS: CLASSICAL VS. QUANTUM DESCRIPTIONS AND EFFECTIVE-CHARGE DEPENDENCE.
N.R. Arista and L. de Ferrariis.

- "IX International Seminar on Ion-Atom Collisions", Palo Alto, U.S.A. (1985);

ON THE COULOMB OFF-SHELL T-MATRIX. ITS INFLUENCE TO INNER-SHELL ELECTRON CAPTURE.
J.E. Miraglia, R. O. Barrachina and C.R. Garibotti

- "XIV International Conference on the Physics of Electronic and Atomic Collisions", Santa Barbara, California, U.S.A. (1985):

CONVOY ELECTRONS FROM 100 keV H ON CARBON FOILS MEASURED IN COINCIDENCE WITH EMERGING PROTONS AND H ATOMS.
P. Focke, W. Meckbach, I.B. Nemirovsky, S.D. Berry, I.A. Sellin, M.G. Menéndez and M.M. Duncan.

4.1.b Congresos Nacionales:

- "69a. Reunión de la A.F.A.", Buenos Aires (1984):

EMISION CINETICA DE ELECTRONES INDUCIDA POR IONES DE BAJAS ENERGIAS.
M.A. Alurralde, E.V. Alonso and R.A. Baragiola.

CARGA EFECTIVA Y LOGARITMO DE COLISION PARA IONES LENTOS EN PLASMAS DE FUSION.
N.R. Arista

FRENAMIENTO DE PARTICULAS CARGADAS DE UN PLASMA PARCIALMENTE DEGENERADO: UNA EXTENSION A LA FORMULA DE FERMI-TELLER.
N.R. Arista

ESTUDIO DE FUNCIONES DOBLEMENTE DIFERENCIALES DE ELECTRONES EMITIDOS EN COLISIONES H^2 He y H^1 He.
C.C. Bernardi, W. Meckbach, I.B. Nemirovsky and C.R. Garibotti

ESTRUCTURA DEL PICO DE PERDIDA ELECTRONICA AL CONTINUO.
C.C. Bernardi, A. Gonzalez, R.O. Barrachina and C.R. Garibotti.

INFLUENCIA DE UN BLANCO EXTENSO SOBRE LAS DISTRIBUCIONES DOBLEMENTE DIFERENCIALES DE TRANSFERENCIA COLISIONAL DE ELECTRONES AL CONTINUO.
C.C. Bernardi, I.B. Nemirovsky, W. Meckbach and C.R. Garibotti

TRANSFORMADA EN TEMPERATURA DE LA ECUACION DE BOLTZMANN NO LINEAL.
C.R. Garibotti, R.O. Barrachina and D.H. Fujii

RESOLUCION DE LA ECUACION DE BOLTZMANN NO LINEAL MEDIANTE APROXIMANTES RACIONALES.
C.R. Garibotti, D.H. Fujii and R.O. Barrachina.

DEPENDENCIA ANGULAR DE LA ENERGIA DE PROYECTIL A LA QUE OCURRE LA MAXIMA PERDIDA DE ENERGIA INELASTICA.
J.C. Eckardt, M.M. Jakas and G.H. Lantschner

DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UN ANALIZADOR ELECTROSTATICO Y CAMARA DE VACIO.
L. de Ferrariis

MEDICION DE DISTRIBUCIONES DOBLEMENTE DIFERENCIALES DE ELECTRONES CONVOY PARA PROTONES INCIDENTES EN LAMINAS DE CARBONO.
P.R. Focke, W. Meckbach and I.B. Nemirovsky

- "70a. Reunión de la A.F.A.", Rosario (1985):

TRATAMIENTO SISTEMATICO DE LA APROXIMACION ADIABATICA. APLICACION AL CASO DE UN OSCILADOR ARMONICO CON FRECUENCIA VARIABLE.
M.V. Ganduglia, E.C. Goldberg and V.H. Ponce

CAPTURA RADIATIVA AL CONTINUO.
C.R. Garibotti and M.L. Martiarena

DEPENDENCIA CON EL PARAMETRO DE IMPACTO DE LA PERDIDA DE ENERGIA DE PROTONES EN COLISIONES CON ATOMOS.
H. Ascolani and N.R. Arista

CASCADAS NO LINEALES DE COLISIONES ATOMICAS EN LOS FENOMENOS DE SPUTTERING.
R.O. Barrachina and C.R. Garibotti.

OBSERVACION DE UN NUEVO PICO ATOMICO EN EL ESPECTRO AUGER DEL Si INDUCIDO POR IMPACTO IONICO.
L. de Ferrariis, O. Grizzi, G.E. Zampieri and R.A. Baragiola.

RESOLUCION ITERATIVA DE LA ECUACION DE BOLTZMANN.
D.H. Fujii, R.O. Barrachina and C.R. Garibotti.

SOLUCION VARIACIONAL EN UN POTENCIAL COULOMBIANO CON CARGA VARIABLE.
M.V. Ganduglia and V.H. Ponce.

SATELITES EN EL ESPECTRO XPS DE K^+ IMPLANTADO EN Be.
Miguel Abbate.

EMISION DE O^+ DE UNA SUPERFICIE DE W(110) INDUCIDA POR IMPACTO ELECTRONICO: INFLUENCIA DEL DAÑO SUPERFICIAL.
A. Nikolic and E.V. Alonso

SIMULACION POR MONTE CARLO DE LA EMISION AUGER DE SUPERFICIES SOLIDAS POR IMPACTO IONICO.
O. Grizzi and R.A. Baragiola

SEPARACION ENTRE LOS FRAGMENTOS DE LA DISOCIACION DE H_2^+
TRANSMITIDOS EN LAMINAS DELGADAS DE CARBONO.
M.M. Jakas and V.H. Ponce

4.1.c Charlas Invitadas:

- "Colloque National des Collisions Atomiques", Aussois, France,
(1984):

FACTEURS DE TRANSLATIONS DANS LES COLLISIONS ATOMIQUES A BASSES
ENERGIES.
V.H. Ponce

4.2 Tesis:

EFFECTOS NO LINEALES EN LA ECUACION DE BOLTZMANN.
Raúl O. Barrachina - Dirigida por el Dr. C.R. Garibotti.

PROCESOS AUGER EN COLISIONES ION-SUPERFICIE
Guillermo Zampieri - Dirigida por el Dr. Raúl Baragiola.

4.3 Publicaciones:

FORMATION OF AUTOIONIZING STATES OF Ne IN COLLISIONS WITH SURFACES
G. Zampieri, F. Meier and R. Baragiola
Physical Review A 29, 116 (1984)

ION INDUCED AUGER EMISSION FROM SOLIDS: CORRELATION BETWEEN AUGER ENERGIES AND WORK FUNCTIONS.
G. Zampieri and R. Baragiola
Physical Review B 29, 1480 (1984)

DOUBLE DIFFERENTIAL DISTRIBUTIONS PRODUCED BY COLLISIONAL ELECTRON LOSS INTO THE CONTINUUM, USING THE H^0 -He SYSTEM
W. Meckbach, R. Vidal, P. Focke, I.B. Nemirovsky and E. Gonzalez Lepera
Physical Review Letters 52, 621 (1984)

COLLISIONAL ELECTRON TRANSFER INTO THE CONTINUUM OF IONIC PROJECTILES
K.O. Groeneveld, W. Meckbach, I.A. Sellin and J. Burgdorfer
Comments on Atomic and Molecular Physics 4, 187 (1984).

THE CORRELATION BETWEEN INELASTIC ENERGY LOSS AND SCATTERING ANGLE IN TRANSMISSION EXPERIMENTS.
J.C. Eckardt, G.H. Lantschner, M.M. Jakas and V.H. Ponce
Nuclear Instruments and Methods B 2, 168 (1984)

STUDY ON THE ANGULAR DEPENDENCE OF THE AVERAGE ENERGY LOSS FOR IONS IN SOLIDS.
M.M. Jakas, G.H. Lantschner, J.C. Eckardt and V.H. Ponce
Physical Review A 29, 1838 (1984)

CLASSICAL AND QUANTUM-MECHANICAL TREATMENTS OF THE ENERGY LOSS OF CHARGED PARTICLES IN DILUTE PLASMAS.
L. de Ferrariis and N.R. Arista
Physical Review A 29, 2145 (1984)

DIELECTRIC RESPONSE OF QUANTUM PLASMAS IN THERMAL EQUILIBRIUM
N.R. Arista and W. Brandt
Physical Review A 29, 1471 (1984)

EFFECTIVE CHARGE AND COLLISION LOGARITHM FOR SLOW IONS IN FUSION PLASMAS
N.R. Arista and W.R. Brandt
Physical Review A 30, 630 (1984)

THE INFLUENCE OF A DIFFUSE TARGET ON ELECTRON LOSS INTO THE CONTINUUM
DOUBLE DIFFERENTIAL DISTRIBUTIONS
C.G. Bernardi, I.B. Nemirovsky, W. Meckbach and C.R. Garibotti
Lecture Notes in Physics 213, 67 (1984)

THREE DIMENSIONAL CONVOY ELECTRON VELOCITY DISTRIBUTIONS PRODUCED BY 60-270 KeV PROTON IMPACT ON CARBON FOILS.
W. Meckbach, I.B. Nemirovsky and P.R. Focke
Lecture Notes in Physics 213, 105 (1984)

CONVOY ELECTRONS FROM ATOMIC AND MOLECULAR HEAVY ION COLLISIONS WITH SOLIDS.

P. Koschar, R. Latz, J. Kemmler, M. Butkard, H.J. Frischkorn, D. Hofmann, J. Schrader, R. Schramm, K.O. Groeneveld, M. Breinig, S. Elston, J.A. Sellin and W. Meckbach.
Lecture Notes in Physics 213, 128 (1984)

DOUBLE DIFFERENTIAL CROSS SECTION FOR ELECTRON CAPTURE TO THE CONTINUUM WITH MOLECULAR PROJECTILES.

E. González Lepera and V.H. Ponce.
Lecture Notes in Physics 213, 28 (1984)

EFFECT OF OXYGEN ON SECONDARY ION EMISSION FROM Al.

R.A. Baragiola, J. Ferrón and G. Zampieri
Nuclear Instruments and Methods B 2, 614 (1984)

ANOMALOUS ENHANCED BACK SCATTERING OF FAST LIGHT IONS FROM AMORPHOUS SOLID TARGETS.

M.M. Jakas and V.H. Ponce.
Journal of Physics D 17, 1303 (1984).

ORIGIN OF FEATURES IN THE ENERGY SPECTRA OF ELECTRONS DETACHED FROM FAST H^- IN COLLISIONS WITH He AND Ar ATOMS.

V.H. Ponce and R.A. Baragiola.
Journal of Physics B 17, 2467 (1984)

MOLECULE TRANSMISSION AND CONVOY ELECTRON PRODUCTION BY FAST PROJECTILES IN THIN SOLIDS

R. Latz, J. Schader, H.J. Frischkorn, P. Koschar, D. Hoffmann, K.O. Groeneveld and W. Meckbach.
Nuclear Instruments and Methods B 2, 265 (1984)

TEST OF SECOND BORN CONTRIBUTIONS TO THE ELECTRON CAPTURE TO THE CONTINUUM

R.O. Barrachina and W. Meckbach
Physical Review Letters 52, 1053 (1984)

BEAM FOIL CONVOY ELECTRON DISTRIBUTION AS A FUNCTION OF ENERGY AND ANGLE OF EMISSION

P. Focke, I.B. Nemirovsky, E. Gonzalez Lepera, W. Meckbach, I.A. Sellin and K.O. Groeneveld
Nuclear Instruments and Methods B 2, 235 (1984)

Be K-SHELL AUGER ELECTRON EMISSION IN SLOW ION-SURFACE COLLISIONS

O. Grizzi and R.A. Baragiola
Physical Review A 30, 2297 (1984).

ION-INDUCED DESORPTION OF SURFACE CONTAMINANTS

R.A. Baragiola
Journal of Nuclear Materials 126, 313 (1984)

TRANSLATION FACTORS IN LOW-ENERGY ATOMIC COLLISIONS.

V.H. Ponce
Procs. of the "10eme. Colloque sur la Physique des Collisions Atomiques et Electroniques", Aussois, France (1984), p. 170.

CONVOY ELECTRON YIELD ENHANCEMENT BY MOLECULAR HEAVY IONS

P. Koschar, J. Kemmler, M. Burkhard, D. Hofmann, R. Schramm,
M. Breining, S.B. Elston, I.A. Sellin, W. Meckbach and K.O. Groeneveld.
Procs. of the "2nd. Workshop on High-Energy Ion Atom Collisions",
Hungary (1984).

DEPENDENCE OF ATOM EJECTION ON ELECTRONIC ENERGY LOSS

M.M. Jakas and D.E. Harrison, Jr.
Physical Review B 32, 2752 (1985)

MANY BODY EFFECTS IN ATOMIC COLLISIONS CASCADES.

M.M. Jakas and D.E. Harrison, Jr.
Physical Review Letters 55, 1782 (1985)

CONTRIBUTIONS FROM OFF-ENERGY-SHELL STATES TO INNER-SHELL ELECTRON CAPTURE

R.O. Barrachina, C.R. Garibotti and J.E. Miraglia
Physical Review A 31, 4026 (1985)

PHOTON SPECTRUM ASSOCIATED IN THE RADIATIVE ELECTRON-CAPTURE PROCESS

J.E. Miraglia, C.R. Garibotti and A.D. Gonzalez
Physical Review A 32, 250 (1985)

DESCRIPTION OF THE APPROACH TO EQUILIBRIUM IN THE BOLTZMANN EQUATION

R.O. Barrachina, D.H. Fujii and C.R. Garibotti
Physics Letters A 109, 447 (1985)

LOW VELOCITY STOPPING POWER OF SEMIDEGENERATE QUANTUM PLASMAS

N.R. Arista
Journal of Physics C 18, 5127 (1985)

COMPUTER SIMULATION OF THE REFLECTION OF 30 keV N_2^+ IONS FROM A (010) Cu SURFACE

M.M. Jakas and D.E. Harrison, Jr.
Surface Science 149, 500 (1985)

SELECTION RULES FOR ELECTRON TRANSFER TO THE CONTINUUM IN ION-ATOM COLLISIONS

R.O. Barrachina, G.C. Bernardi and C.R. Garibotti
Journal de Physique 46, 1671 (1985)

RADIATIVE ELECTRON CAPTURE TO CONTINUUM

M.L. Martiarena and C.R. Garibotti
Physics Letters A 113, 307 (1985)

OBSERVATION OF A NEW ATOMICLIKE PEAK IN THE ION-INDUCED AUGER SPECTRUM OF Si.

L. de Ferrariis, O. Grizzi, G.E. Zampieri, E.V. Alonso and R.A. Baragiola.
To be published in Surface Science Letters.

INELASTIC ENERGY LOSSES IN CASCADES AND THE THEORY OF ATOM EJECTION.

D.E. Harrison and M.M. Jakas
To be published in Nuclear Instruments and Methods.

THE COMPUTER SIMULATION OF ATOMIC COLLISIONS IN SOLIDS.

R. Webb, M.M. Jakas and D.E. Harrison, Jr.

To be published in Nuclear Instruments and Methods.

KINETIC ELECTRON EMISSION FROM SOLIDS INDUCED BY SLOW HEAVY IONS.

E.V. Alonso, M.A. Alurralde and R.A. Baragiola

To be published in Surface Science Letters.

ADIABATIC LIMIT FOR THE TIME DEPENDENT COULOMB PROBLEM.

M.V. Ganduglia and V.H. Ponce

To be published in Journal of Chemical Physics.

COINCIDENCE EXPERIMENT CONCERNING THE ORIGIN OF CONVOY ELECTRONS
PRODUCED BY SWIFT DEUTERIUM BEAMS TRAVERSING CARBON FOILS.

M.G. Menendez, M.M. Duncan, S.D. Berry, I.A. Sellin, W. Meckbach,
P. Focke and I. Nemirovsky.

To be published in Physical Review A.

DIVISION METALES

1. PERSONAL

Científico:

A. Abu Arab⁺

M. Ahlers

M. Chandrasekaran

C. Lovey

J. Pelegrina⁺

R. Rapacioli⁺⁺

J. Regolini^{**}

R. Romero^{*}

M. Sade

A. Salva

A. Uribarri^{*}

Becario IB:

A. Tolley

H. Peretti (División Metalurgia)

** Investigador CNEA/CONICET

* Becario CNEA

+ Becario CONICET

++ Comisión Ejército Argentino

2. DESCRIPCION GENERAL

La División Metales del Centro Atómico Bariloche es una de las más antiguas de esta institución. Su laboratorio fue creciendo gracias al esfuerzo de numerosos científicos argentinos y extranjeros quienes continúan vinculados con el mismo.

En la División Metales nació el Departamento de Física Aplicada, que diera origen a INVAP, la primera empresa de generación de tecnología del país. Muchos de los profesionales que se formaron en esta División continuaron sus actividades en otros organismos oficiales o privados del país, lográndose así una deseable transferencia que no es unidireccional, ya que también se recibe el aporte inverso.

2.1 Instalaciones y facilidades:

a) Laboratorio Metalográfico

Se cuenta con el equipamiento tradicional necesario para el preparado superficial de muestras metálicas y su posterior observación con microscopía óptica. Existen varios microscopios metalográficos y accesorios que permiten aplicar tensiones durante la observación y variar la temperatura entre 77 K y 973 K.

b) Laboratorio de Microscopía Electrónica

El microscopio electrónico de transmisión Philips 300 con que se cuenta permite observar áreas de un espesor máximo de $0.3\mu\text{m}$ con una resolución de 1.2 nm. Se cuenta con portamuestras de deformación, de calentamiento, de enfriamiento y de rotación.

c) Laboratorio de Fricción Interna

Cuenta con 3 péndulos de torsión automatizados que operan en el rango de 77 K a 623 K con deformación de medida (o amplitud) de 10^{-7} a 10^{-3} . Uno de estos péndulos tiene una ventana para irradiación con electrones. Las frecuencias de oscilación son de 1 a 5 Hz y de 20 a 80 Hz según el péndulo.

Se cuenta además con otro péndulo que permite deformar plásticamente y enfriar hasta 4 K.

Finalmente, se menciona un sistema de lámina vibrante de 30 a 50 kHz automatizado a amplitud constante del orden de 10^{-7} a 10^{-5} y que trabaja entre 77 K y 550 K.

d) Otros equipamientos

- Máquina de deformación:

Se trata de una Instron 1123 que permite aplicar cargas de hasta 2.500 kg con velocidades regulables entre 0.05 y 500 mm/min. Tiene un módulo que permite programar los ensayos y todos los accesorios para trabajar a distintas temperaturas: entre 200 K y 588 K, entre temperatura ambiente y 1.473 (al vacío o con atmósfera controlada) y entre 77 K y temperatura ambiente.

- Dilatómetro:

High Speed Quenching Dilatometer LK02. Es un equipo que permite realizar tratamientos térmicos programados, mientras se detectan los cambios de elongación de la muestra (Δl_m) que se correlacionan con los leídos en un diagrama (Δl_d), según $K = \frac{\Delta l_d}{\Delta l_m}$; el equipo permite seleccionar entre $K = 200, 400, 1000, 2000, 10000$ y 20000 . Las temperaturas de trabajo están comprendidas entre 55 K y temperatura ambiente o entre ésta y 1473 K. Puede llegarse a 1623 K pero sólo en un ciclo rápido.

- Hornos resistivos e inductivos para tratamientos térmicos, preparación de aleaciones y crecimiento de monocristales.

- Equipo con Rayos X con las facilidades clásicas.

- Equipo automatizado que permite realizar mediciones acopladas de calorimetría y emisión acústica.

- Se finalizó la construcción de un criostato para trabajar a temperatura de He líquido, faltando aún su montaje y prueba final. Este criostato será utilizado en el laboratorio de semiconductores (LASEM).

e) Desarrollo de equipamiento

Dentro del marco del Convenio Argentino-Español en transformaciones termoelásticas, se desarrolló, instaló y optimizó un equipo automatizado que permite detectar en forma acoplada la emisión acústica y calorimetría asociadas con la transformación.

2.2 Convenios:

Este laboratorio mantiene programas de colaboración a nivel nacional e internacional, a saber:

Con instituciones extranjeras:

- INSA, Lyon, Francia.
- Universidad Católica de Bélgica.
- Universidades de Barcelona y Palma de Mallorca, España.
- Universidad de Bochum, Alemania Federal (en trámite).

Con instituciones nacionales:

- FAMAF, Universidad de Córdoba: Estudio de precipitación en aleaciones con base aluminio.
- Dirección de Agua Pesada: Proyecto de fragilización por hidrógeno en aceros inoxidables 304 L (CNEA).
- Facultad de Ciencias Exactas e Ingeniería, Universidad Nacional de Rosario.
- IFIR, CONICET-Universidad Nacional de Rosario.
- INTEC, (CONICET), Santa Fe.
- Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Tandil.

2.3 Reuniones:

Durante el bienio 1984-85 el grupo presentó trabajos en reuniones internacionales en Bélgica, Hungría, Estados Unidos, España, Colombia y Argentina.

3. LINEAS DE TRABAJO

Cuantitativamente, el peso de las investigaciones está vinculado con el estudio de la transformación martensítica en aleaciones de base Cobre-Zinc. Además, y fundamentalmente con la ayuda de la fricción interna, técnica poderosa para el estudio de defectos puntuales, lineales y distintas interfases, se estudiaron fases martensíticas en aceros y aleaciones de aluminio.

El estudio de la transformación martensítica en estos materiales es de interés, porque provoca en los mismos propiedades particulares como el efecto memoria y doble memoria, porque sirven de prototipo de otros materiales más complejos y porque permite estudiar otros fenómenos de interés en el campo de la metalurgia y de la física de metales.

Las aleaciones de Cu-Zn y Cu-Zn-Al son especialmente aptas para el estudio de la termodinámica, cristalografía y cinética de la transformación martensítica así como para estudiar la estabilidad de las fases involucradas.

A. Estabilidad de Fases:

Siendo la transformación martensítica una transformación sin difusión que tiene lugar en el estado sólido, si se conoce la distribución de átomos sobre los sitios de la red de una de las fases, también se conocerá el que ocuparon en la otra. Esto simplifica el análisis de la estabilidad de fases involucradas y permite obtener información sobre los factores que determinan su formación, para lo cual es necesario medir la entropía y entalpía de la transformación.

B. Fatiga:

El conocimiento de los procesos irreversibles que tienen lugar en el material cuando se provocan ciclos de transformaciones inducidas por tensiones es importante tanto desde el punto de vista básico en lo que hace a la comprensión de los mecanismos de fatiga asociados con la transformación, como para posibilitar el desarrollo de estas aleaciones y sus aplicaciones.

C. Estabilización de la martensita:

Este fenómeno, que consiste en una modificación (elevación) de la temperatura de retransformación (martensita → matriz) que tiene lugar por envejecimiento a temperaturas próximas a la ambiente, afecta fuertemente el comportamiento del material y por ende su utilización y está asociado a procesos fundamentales como la concentración de defectos puntuales (vacancias) y estado de orden.

D. Emisión acústica y calorimetría de la transformación:

Tanto durante la transformación como la retransformación martensítica y asociados con las mismas ocurren fenómenos acústicos y térmicos que pueden ser detectados adecuadamente. Los últimos permiten realizar mediciones de la entalpía de la transformación, mientras que la emisión acústica brinda información sobre los mecanismos asociados con la nucleación, crecimiento y fundamentalmente con la dinámica de la transformación.

E. Fricción Interna:

Aprovechando el poder de esta técnica para estudiar la configuración, concentración y movilidad de defectos intersticiales y sustitucionales, así como para el estudio de dislocaciones e interfases entre distintas estructuras y bordes de grano, se incursiona en temas tales como:

- i - Estudio de la transformación martensítica en aleaciones de Cu-Zn-Al y el efecto de defectos (introducidos ya sea por tratamientos térmicos o por irradiación de electrones en LINAC) y precipitados sobre la misma. Estos resultados son complementados con los obtenidos por otras técnicas (resistividad eléctrica, emisión acústica, etc.).
- ii - Caracterización de fases martensíticas presentes en aceros inoxidables luego de la deformación en frío y/o carga catódica con hidrógeno. Se intenta lograr una mayor comprensión de la fragilización de estos aceros en presencia de H y de cuantificar las fases martensíticas presentes mediante esta técnica no destructiva.
- iii - Estudio de la secuencia de precipitación, grado de recristalización y estado de deformación en aleaciones de aluminio que endurecen por envejecimiento.

F. Microscopía Electrónica:

- i - Estudio experimental y teórico sobre la relación entre el plano de hábito y la densidad de fallas en martensitas de estructura 9R.
- ii - Uno de los integrantes del laboratorio realizó en la Universidad de Amberes, Bélgica, los trabajos correspondientes a la línea de investigación de estructuras y defectos en metales, con microscopía electrónica de alta resolución.

G. Implantación de iones en silicio:

Se comenzó el estudio teórico de distribución de rango de iones implantados en muestras de silicio monocristalino. Se calcula el perfil implantado en función del tipo y energía del ión incidente por medio de una función de distribución tipo Pearson IV que ajusta mejor los datos experimentales que una distribución gaussiana. Se pretende generalizar el método para distintos iones incidentes, energías y tipos de sustrato.

4. CONGRESOS Y PUBLICACIONES

4.1 Comunicaciones a Congresos:

4.1.a Congresos Internacionales:

- "Discussion Meeting on Cu-Zn-Al Martensite Shape Memory Alloys",
Leuven, Belgium (19-21 June 1984):

FREE ENERGY DIFFERENCE, COMPOSITION ATOMIC INTERACTIONS AND M_s .
M. Ahlers.

AGEING AND STABILIZATION
M. Chandrasekaran and J. Van Humbeeck

A STUDY OF THE STABILIZATION OF Cu-Zn-Al MARTENSITE
A. Mantel, J.L. Macqueron, R. Rapacioli and G. Guenin.

STABILIZATION FROM AGEING Cu-Zn-Al SHAPE MEMORY ALLOYS IN THE
MARTENSITIC STATE.
A. Abu Arab, M. Chandrasekaran and M. Ahlers.

AGEING BEHAVIOUR IN THE MARTENSITIC AND bcc PHASES OF Cu-Zn-Al
SINGLE CRYSTALS.
A. Abu Arab, M. Chandrasekaran and M. Ahlers.

128-DEFECTS AND STABILIZATION OF MARTENSITE
M. Andrade, L. Delaey and M. Chandrasekaran.

CHARACTERIZATION OF DEFECTS AND TWIN BOUNDARIES IN 2H AND 18R MARTENSITES
OF Cu-Al ALLOYS. A HIGH RESOLUTION ELECTRON MICROSCOPY STUDY.
F.C. Lovey, G. Van Tendeloo, J. Van Landuyt and S. Amelinckx.

INFLUENCE OF DISORDER AND THE VACANCIES ON THE MARTENSITIC TRANSFORMATION.
R. Rapacioli, J.L. Macqueron and G. Guenin.

INTERNAL FRICTION IN β PHASE Cu-Zn-Al SINGLE CRYSTALS.
M. Ahlers.

FATIGUE IN SINGLE CRYSTALS Cu-Zn-Al.
M. Sade, R. Rapacioli and M. Ahlers.

- "Discussion Meeting on Electron Microscopy", Brussels, Belgium (May 1984):

HREM IN MATERIALS SCIENCE
F.C. Lovey, G. Van Tendeloo, J. Van Landuyt and S. Amelinckx

- "Jornadas de Transformaciones Termoelásticas", Palma de Mallorca, Spain,
(May 1984):

INFLUENCIA DE LA HISTORIA TERMICA SOBRE LA TRANSFORMACION MARTENSITICA.
R. Rapacioli, J.L. Macqueron and G. Guenin.

UN ETUDE DE LA STABILISATION DE LA PHASE MARTENSITIQUE D'UN ALLIAGE Cu-Zn-Al.
M. Mantel, G. Guenin and R. Rapacioli.

- "8th European Congress on Electron Microscopy", Budapest, Hungary, (August 1984):

INCOMMENSURATE ELECTRON DIFFRACTION PATTERNS AND MICRODOMAIN STRUCTURE IN γ BRASS TYPE PRECIPITATES IN β Cu-Zn-Al ALLOYS.

F.C. Lovey, G. Van Tendeloo, J. Van Landuyt, M. Chandrasekaran and S. Amelinckx.

IMAGING CONDITIONS FOR THE STACKING SEQUENCE IN 18R MARTENSITE IN Cu-Al ALLOYS.

F.C. Lovey, W. Coene, D. Van Dyck, G. Van Tendeloo, J. Van Landuyt and S. Amelinckx.

QUANTITATIVE AND SEMIQUANTITATIVE X-RAY MICROANALYSIS OF γ PHASE PRECIPITATES IN Cu-Zn-Al SHAPE MEMORY ALLOYS BASED ON A PARAMETERLESS CORRECTED ANALYSIS OF THE MATRIX.

E. Van Capellen and F. Lovey.

HREM INVESTIGATION ON THE NATURE OF SOME TWO DIMENSIONAL DEFECTS IN 18R and 2H MARTENSITE IN Cu-Al ALLOYS.

F.C. Lovey, J. Van Landuyt, G. Van Tendeloo and S. Amelinckx.

- "International Conference on Internal Friction", Urbana, Illinois, U.S.A., (1985):

ANELASTIC BEHAVIOR OF COLD ROLLING 304L STAINLESS STEEL.

J. Quiroga, A. Ghilarducci, M. Mondino, A. Lamagna and J. Caro.

NEW ASPECTS OF THE INTERNAL FRICTION SPECTRUM OF A COMMERCIAL Al-Mg-Si ALLOY.

A. Ghilarducci, S. Urreta and H. Bertorello.

- "Reunión Latinoamericana de Teoría de Aleaciones y Equilibrio de Fases", Buenos Aires, Argentina (12-15 August 1985):

DESCOMPOSICION DE ALEACIONES DE Al-Zn SOBRESATURADAS.

A. Ghilarducci.

- "Shape Memory Seminars", Palma de Mallorca, Spain (September 1985):

DEVELOPMENT OF A LOW COST EXPERIMENTAL SYSTEM FOR THE ENERGY STUDIES IN THE MARTENSITIC TRANSFORMATIONS.

G. Padin, R. Rapacioli, S. Ortin and V. Torra.

EFFECTOS DE FACTORES EXTERNOS A LA TRANSFORMACION MARTENSITICA SOBRE LA DETECCION DE LA EMISION ACUSTICA ASOCIADA.

R. Rapacioli, J. Ortin and V. Torra.

- "Curso Internacional de Ciencias de los Materiales", Cali, Colombia (18-29 November, 1985):

TRANSFORMACIONES DE FASE EN ESTADO SOLIDO: TRANSFORMACIONES MARTENSITICAS.

M. Ahlers.

4.1.b Congresos Nacionales:

- "IX Jornadas Metalúrgicas", Sociedad Argentina de Metales (May 1985):

DISLOCACIONES EN FATIGA PSEUDOELASTICA EN LATONES

M. Sade, A. Uribarri and F.C. Lovey.

EFFECTOS DEL ENVEJECIMIENTO EN ALEACIONES DE Cu-Zn-Al.

A. Abu Arab, M. Chandrasekaran and M. Ahlers.

- "Vibraciones de Metales", Jornada de Trabajo de la Sociedad Argentina de Metales, Facultad Tecnológica de Buenos Aires (August 1985):

INTRODUCCION A LA FRICCION INTERNA Y APLICACION DEL PICO DE SNOEK A LA DETECCION DE GASES EN SOLIDOS.

A. Ghilarducci.

- "70a. Reunión de la A.F.A.", Rosario (1985):

INFLUENCIA DE LA MARTENSITA ESTABILIZADA SOBRE LOS EFECTOS MEMORIA Y DOBLE MEMORIA DE FORMA.

R. Rapacioli, G. Guenin and M. Mantel.

TRANSFORMACION MARTENSITICA EN Cu-Zn-Al. MEDICIONES ACOPLADAS DE CALORIMETRIA Y EMISION ACUSTICA.

R. Rapacioli, G. Guenin and M. Mantel.

ENERGIAS ACUSTICA Y TERMICA ASOCIADAS CON LA TRANSFORMACION MARTENSITICA EN Cu-Zn-Al.

C. Picarnell, C. Segui, V. Torra Ferré, E. Cesari and R. Rapacioli.

EFFECTOS DEL CICLAJE PSEUDOELASTICO SOBRE LA SUPERFICIE EN MONOCRISTALES DE Cu-Zn-Al.

M. Sade

DECONVOLUCION DE TERMOGRAMAS DE CALORIMETROS POR CONDUCCION.

E. Cesari and A. Uribarri.

ESTUDIO DE DEFECTOS EN METALES CON MICROSCOPIA ELECTRONICA DE ALTA RESOLUCION.

F.C. Lovey.

EFFECTO DE LA SOLUCION SOLIDA Y LA INTERACCION DE PRECIPITADOS CON DISLOCACIONES EN ALGUNAS ALEACIONES BASE ALUMINIO.

A. Ghilarducci.

4.1.c Charlas Invitadas:

- "Hume-Rothery Memorial Symposium", New York, U.S.A. (25-27 February 1985):

PHASE RELATIONSHIPS AND STABILITIES OF THE α , THE β AND VARIOUS MARTENSITIC PHASES IN BRASSES.

M. Ahlers.

4.2 Seminarios:

- Colegio de Químicos de Cataluña, Barcelona, Spain (September 1985):

ALEACIONES CON MEMORIA DE FORMA - INVESTIGACION Y APLICACIONES.
R. Rapacioli.

- Universidad Complutense, Madrid, Spain (September 1985):

ALEACIONES CON MEMORIA DE FORMA - INVESTIGACION Y APLICACIONES.
R. Rapacioli.

4.3 Tesis:

FATIGA Y TRANSFORMACION MARTENSITICA EN MONOCRISTALES DE Cu-Zn-Al.
Marcos Sade - Dirigida por el Dr. Manfred Ahlers.

4.4 Publicaciones:

THE ORIGIN OF THE INCOMMENSURATE ELECTRON DIFFRACTION PATTERNS IN γ -BRASS TYPE PRECIPITATES IN β Cu-Zn-Al ALLOYS.

F.C. Lovey, G. Van Tendeloo, J. Van Landuyt, M. Chandrasekaran and S. Amelinckx

Acta Metallurgica 32, 879 (1984)

AN ANALYSIS OF THE UNMIXING KINETICS OF ALUMINIUM ALLOYS IN TERMS OF NUCLEATION AND SPINODAL DECOMPOSITION MODELS.

J.P. Simon, P. Guyot and A. Ghilarducci de Salva

Philosophical Magazine A 49, 151 (1984)

MARTENSITE AGEING AND ITS STABILIZATION IN Cu-Zn-Al SHAPE MEMORY ALLOYS

A. Abu Arab, M. Chandrasekaran and M. Ahlers

Scripta Metallurgica 18, 709 (1984)

AGEING BEHAVIOR IN THE MARTENSITIC AND THE bcc PHASES OF Cu-Zn-Al SINGLE CRYSTALS.

A. Abu Arab, M. Chandrasekaran and M. Ahlers

Scripta Metallurgica 18, 1125 (1984)

ELECTRICAL RESISTIVITY OF AN EQUIATOMIC AND LIQUID Au-Cd ALLOY.

K. Mukherjee, M. Chandrasekaran and M. Kato

Physica Status Solidi a 83, 657 (1984)

THE NATURE OF SOME PLANAR DEFECTS IN 2H MARTENSITE OF Cu-Al ALLOYS AS DETERMINED BY HREM

F.C. Lovey, G. Van Tendeloo and S. Amelinckx

Physica Status Solidi a 85, 29 (1984)

THE BASAL PLANE STACKING FAULTS IN 18R MARTENSITE OF COPPER BASE ALLOYS.

M. Andrade, M. Chandrasekaran and L. Delaey

Acta Metallurgica 32, 1809 (1984)

ON THE NATURE OF VARIOUS STACKING DEFECTS IN 18R MARTENSITE IN Cu-Al ALLOYS.

F.C. Lovey, G. Van Tendeloo, J. Van Landuyt, L. Delaey and S. Amelinckx.

Physica Status Solidi a 86, 553 (1984)

HREM IMAGING CONDITIONS FOR THE STACKING SEQUENCE IN 18R MARTENSITE OF Cu-Al ALLOYS.

F.C. Lovey, W. Coene, D. Van Dyck, G. Van Tendeloo, J. Van Landuyt and S. Amelinckx

Ultramicroscopy 15, 345 (1984)

LOW TEMPERATURE FATIGUE IN Cu-Zn-Al SINGLE CRYSTALS.

M. Sade and M. Ahlers

Scripta Metallurgica 19, 425 (1985)

FATIGUE IN Cu-Zn-Al SINGLE CRYSTALS.

M. Sade, R. Rapacioli and M. Ahlers

Acta Metallurgica 33, 487 (1985).

ON THE INFLUENCE OF CRYSTAL ORIENTATION ON THE HIGH RESOLUTION
IMAGE CONTRAST OF POLYTYPES

W. Coene, H. Bender, F.C. Lovey, D. Van Dyck and S. Amelinckx
Physica Status Solidi a 87, 483 (1985)

THE HIGH RESOLUTION ELECTRON MICROSCOPY OF TWIN INTERFACES IN
2H AND 18R STRUCTURES.

F.C. Lovey, G. Van Tendeloo, J. Van Landuyt and S. Amelinckx
Scripta Metallurgica 19, 1223 (1985)

DIVISION NEUTRONES Y REACTORES

1. PERSONAL

Científico

M. J. Abbate⁺⁺

M. O. Cáceres

V. H. Gillette^{*}

J. R. Granada

F. Kropff

R. E. Mayer

L. D. Salem^{*}

M. M. Sbaffoni

M. E. Spina

H. S. Wio^{**}

Técnico

R. E. Bravo

L. Capararo

Becario IB

J. Dawidowski

* Becario CNEA

++ Comisión Ejército Argentino

** Investigador CNEA/CONICET

2. DESCRIPCION GENERAL

En la División Neutrones y Reactores se realizan tareas de investigación vinculadas a la interacción de neutrones con la materia, las cuales involucran actividades experimentales, teóricas y de cálculo. Se emplean técnicas de difracción y transmisión de neutrones térmicos, para el estudio de propiedades estructurales de los materiales y la determinación de constantes nucleares que caracterizan la interacción, respectivamente. En el ámbito de la Física de Neutrones se realizan investigaciones acerca de las propiedades y características del campo neutrónico en distintos sistemas y bajo diferentes condiciones. Asimismo, se desarrollan estudios teóricos acerca de procesos nucleares en el marco de la mecánica estadística de no equilibrio y fenómenos estocásticos.

2.1 Instalaciones y facilidades:

La actividad experimental de la División se basa en una fuente pulsada de neutrones, constituida por el haz de electrones proveniente de un acelerador lineal (LINAC) de 25 MeV y blancos pesados. La misma tiene una intensidad equivalente a una fuente estacionaria de neutrones rápidos de 10^{12} n/seg.

En la realización de diferentes experimentos se utiliza la técnica de tiempo de vuelo, contando el laboratorio con un tubo de vuelo de 70 m con estaciones de detección a 17, 8 y 3 m. Esta línea se emplea normalmente para espectrometría de neutrones y medición de secciones eficaces totales. Se cuenta además con un tubo de vuelo de 5 m, en cuyo extremo se ha montado un difractómetro basado en una configuración focalizante en tiempo. La facilidad se completa con la correspondiente infraestructura del sistema de adquisición de datos, el cual incluye el análisis de la información en función del tiempo y altura de pulso y su almacenamiento "on-line" vía un codificador de tiempos y una computadora IBM 360-44. Se halla en desarrollo un nuevo sistema de adquisición el cual estará basado en una microcomputadora dedicada a tal fin.

En otros experimentos se emplea la técnica de activación de distintos tipos de hojuelas, contándose con un detector de Ge-Li para las mediciones correspondientes.

Para la reducción de datos, realización de cálculos y desarrollo de programas de computación, se cuenta con tres computadoras personales, las cuales operan también como terminales del sistema VAX 11/780 principal.

La División posee una biblioteca de códigos de cálculo de más de 150 elementos, en parte desarrollados localmente.

2.2 Convenios:

En diversas oportunidades se han establecido convenios con otros laboratorios a través de organizaciones como la Secretaría de Ciencia y Técnica, el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, el Convenio Argentino-Alemán y la National Science Foundation.

Actualmente se desarrollan los siguientes proyectos:

- c.1: "Estudios neutrónicos en redes compactas", con el apoyo del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo y del Organismo Internacional de Energía Atómica.
- c.2: "Neutron Coherent and Incoherent Cross Sections", en colaboración con FRM Reaktorstation Garching der Technischen Universität München, en el marco del Convenio Argentino-Alemán.

Existen además vínculos con las siguientes instituciones:

- Virginia Polytechnic Institute and S.U., Blacksburg, Virginia, EE.UU.
- Physik Department, TUM, Munich, Alemania Federal.
- Kernforschungszentrum Karlsruhe, Karlsruhe, Alemania Federal.
- Technische Universität zu Braunschweig, Braunschweig, Alemania Federal.
- Universität Stuttgart, Stuttgart, Alemania Federal.
- Physics Laboratory, University of Kent, Canterbury, Inglaterra.
- Physics Department, University of Guelph, Guelph, Canada.
- Centro di Calcolo di Bologna, Bologna, Italia.
- Dipartimento di Fisica, Università di Catania, Catania, Italia.
- Swiss Federal Institute for Reactor Research, Wurenlingen, Suiza.
- Departamento de Física, Universidad de Barcelona, Barcelona, España.

2.3 Reuniones:

El personal de la División participa personalmente o enviando sus trabajos, eventualmente invitados, en forma regular en conferencias internacionales (ver 4.1).

3. LINEAS DE TRABAJO

A. Interacción de neutrones con la materia condensada:

Las técnicas de difracción de neutrones constituyen una valiosa herramienta instrumental para la investigación de la materia condensada, por su capacidad de determinar la estructura y la dinámica de un sistema a través de la medición de sus secciones eficaces elástica e inelástica, respectivamente. Una fuente pulsada de neutrones permite alcanzar valores muy altos de transferencia de impulso ($Q \sim 30 \text{ 1/\AA}$) en experimentos de scattering, posibilitando así la observación de un número grande de reflexiones de Bragg en el caso de sólidos cristalinos o de oscilaciones bien definidas en el caso de líquidos o sistemas amorfos.

La actividad experimental comprende la realización de mediciones diferenciales y totales, utilizando el LINAC como fuente pulsada de neutrones con el empleo de técnicas de tiempo de vuelo. Se realizan experimentos de difracción sobre un amplio rango de temperaturas de la muestra, los cuales brindan información sobre los desplazamientos térmicos de los núcleos y movimientos anarmónicos en sólidos cristalinos, transiciones de fase y estructura de sistemas líquidos y sólidos.

Se realizan experimentos de transmisión utilizando neutrones sobre un rango de energías desde subtérmicas hasta epitérmicas. Estas mediciones, combinadas con un cálculo preciso de la sección eficaz total $\sigma_T(E)$, proveen un conjunto de valores consistentes de las secciones eficaces coherente e incoherente. Estas cantidades caracterizan la interacción neutron lento - núcleo y permiten la predicción de la sección eficaz total de un elemento a cualquier temperatura.

Se ha desarrollado un modelo teórico para describir procesos de interacción de neutrones térmicos con sistemas moleculares. Este modelo ha sido aplicado a problemas de termalización de neutrones en moderadores, con resultado muy satisfactorio. Actualmente se están evaluando correcciones por inelasticidad requeridas en estudios estructurales de sistemas moleculares con empleo de difracción de neutrones; tales correcciones se realizan utilizando la nueva función sintética de scattering obtenida del modelo.

B. Física de Neutrones:

El estudio de la Física de Neutrones en diferentes sistemas nucleares permite obtener información sobre las propiedades del neutrón y sobre el comportamiento del campo neutrónico. Los sistemas nucleares utilizados pueden ser multiplicativos o no-multiplicativos, tanto como homogéneos o heterogéneos.

Las técnicas experimentales utilizadas son aquellas comúnmente empleadas para mediciones de espectros diferenciales o integrales: tiempo de vuelo, activación de hojuelas, "die-away", etc. Por estos métodos se obtienen diferentes parámetros característicos de los neutrones, tales como secciones eficaces, constantes de difusión, factores de multiplicación, velocidades de reacción, etc.

Comparando resultados experimentales y cálculos realizados con diferentes códigos, se están verificando conjuntos de valores de secciones eficaces.

Desde el punto de vista teórico, se están desarrollando modelos de thermalización de neutrones para moderadores, en conexión con experimentos de espectroscopía. También se están investigando nuevos métodos para resolver la ecuación de transporte de neutrones. Por otra parte, se estudian procesos estocásticos en sus aspectos más generales con el objeto de resolver problemas estocásticos de neutrones tales como ruido en reactores y otras aplicaciones en el campo de la física de neutrones y nuclear.

C. Teoría de procesos de no-equilibrio en dinámica nuclear:

Las investigaciones teóricas en relación con procesos de no-equilibrio en dinámica nuclear tienen como tópico central el estudio de aquellos procesos nucleares que, por sus características propias, tienen una descripción adecuada en el marco de las teorías usuales en mecánica estadística de no-equilibrio, o de teoría de transporte. Tales procesos, que se suelen englobar bajo la denominación de movimientos nucleares colectivos de gran amplitud de carácter disipativo, tienen como ejemplos destacables la fisión nuclear, las colisiones profundamente inelásticas entre iones pesados, las resonancias gigantes, etc. Por otra parte, este tipo de problemas ha llevado a profundizar en el análisis de procesos estocásticos, particularmente en conexión con procesos cinéticos, de transporte y de no-equilibrio.

Los problemas actualmente en estudio son (por ejemplo):

- Esquemas de eliminación de variables irrelevantes en ecuaciones de Fokker-Planck, basados en funcionales de influencia.
- Estudio de la dinámica nuclear en el espacio de fases, via la ecuación de Vlasov nuclear, para la obtención de frecuencias, fragmentación de la intensidad y análisis de anchos de decaimiento en resonancias gigantes, como asimismo el estudio de efectos de autoconsistencia, términos de colisión de dos cuerpos y correcciones cuánticas.
- Derivación de ecuaciones de transporte, para los procesos nucleares arriba señalados, vía la técnica de integrales de camino y comparación con técnicas de proyectores.
- Solución de ecuaciones de Fokker-Planck en relación con la teórica de respuesta lineal, aplicada fundamentalmente a fisión nuclear.
- Problemas de Random-Walk, en relación con procesos de difusión y percolación.

4. CONGRESOS Y PUBLICACIONES

4.1 Comunicaciones a Congresos

4.1.a Congresos Internacionales:

- "ELAF '84", Santiago de Chile, Chile (July 1984):

PHASE-BREAKING IN ANISOTROPIC COUPLES CONTINUOUS TIME RANDOM WALK.
M.O. Cáceres and H.S. Wio

- "Discussion Meeting on Cu-Zn-Al Martensite Shape Memory Alloys",
Leuven, Belgium (19-21 June 1984):

THE INFLUENCE OF AN HARMONICITY ON THE VIBRATIONAL BEHAVIOUR OF
 β Cu-Zn-Al CRYSTALS.
V.H. Gillette and J.R. Granada

- "International Conference on Nuclear Data for Basic and Applied Science",
Santa Fe, New Mexico, U.S.A. (May 1985):

A SYNTHETIC SCATTERING LAW FOR THE INTERACTION OF THERMAL NEUTRONS WITH
MOLECULAR GASES. APPLICATIONS TO HYDROGENEOUS MODERATORS.
J.R. Granada

- "ELAF '85", Universidad del Valle, Cali, Colombia (July 1985):

PHASE TRANSITION IN A NON-MARKOVIAN DIFFUSION EQUATION.
M.O. Cáceres

- "International Conference on Neutron Scattering", Santa Fe, New Mexico,
U.S.A. (August 1985):

INELASTICITY CORRECTIONS IN THERMAL NEUTRON SCATTERING BY MOLECULES
USING A SYNTHETIC SCATTERING FUNCTION.
J.R. Granada, V.H. Gillette and R.E. Mayer

- "Topical Meeting on Phase Space Approach to Nuclear Dynamics", Trieste,
Italy (October 1985):

REDUCED KINETIC EQUATIONS: AN INFLUENCE FUNCTIONAL APPROACH.
H.S. Wio

- "Winter Meeting of the American Nuclear Society", San Francisco, U.S.A.
(November 1985):

XLACS VS XLACS-IIA FOR GENERATING NEUTRON MASTER LIBRARIES FOR HYDROGEN.
H.M. Antúnez and H.S. Wio

4.1.b Congresos Nacionales:

- "XII Reunión Científica de la A.A.T.N." Buenos Aires (November 1984):

SCATTERING DE NEUTRONES TERMICOS POR MOLECULAS: MODELO SINTETICO PARA
LA FUNCION S (Q,W).
J.R. Granada

- "69a. Reunión de la A.F.A.", Buenos Aires (1984):

ALGORITMO PARA LA EVALUACION NUMERICA DEL PROPAGADOR DE FEYNMAN.
L. Salem and H.S. Wio

DETERMINACION DEL FACTOR DE DEBYE-WALLER Y TEMPERATURA DE DEBYE
MEDIANTE DIFRACCION DE NEUTRONES.
V.H. Gillette, J.R. Granada and R.E. Mayer

DISPERSION DE NEUTRONES TERMICOS POR GASES MOLECULARES. MODELO
SINTETICO DE LEY DE DISPERSION.
J.R. Granada

METODO DE DESARROLLO EN POLINOMIOS ORTOGONALES POR MONTE CARLO Y
SU APLICACION A LA DISPERSION DE NEUTRONES TERMICOS.
L.D. Salem and H.S. Wio

PSEUDO-DIFUSION EN SISTEMAS CON SCATTERING ANISOTROPICO Y ABSORBENTE.
M.O. Cáceres and H.S. Wio

- "XIII Reunión de la A.A.T.N.", Buenos Aires (1985):

SECCIONES EFICACES Y TERMALIZACION DE NEUTRONES EN MODERADORES USANDO
UNA FUNCION SINTETICA DE SCATTERING.

J.R. Granada

DOT 3.5 CAB
M.M. Sbaffoni and M.J. Abbate

- "70a. Reunión de la A.F.A.", Rosario, Santa Fe (1985):

PROCESOS DE TRANSPORTE CON SCATTERING ANISOTROPICO: UNA ECUACION DE
PSEUDO DIFUSION NO-MARKOVIANA.
M.O. Cáceres and H.S. Wio

CORRECCIONES POR INELASTICIDAD EN SCATTERING DE NEUTRONES TERMICOS POR
MOLECULAS USANDO UNA FUNCION DE SCATTERING (INCOHERENTE) SINTETICA.
J.R. Granada, V.H. Gillette and R.E. Mayer

TERMALIZACION DE NEUTRONES EN H_2O Y D_2O USANDO UNA FUNCION DE SCATTERING
SINTETICA.
J.R. Granada, V.H. Gillette and R.E. Mayer

ECUACIONES DE FOKKER-PLANCK MULTIVARIADAS: DESCRIPCION REDUCIDA POR
MEDIO DE FUNCIONALES DE INFLUENCIA.
H.S. Wio and C. Budde

DESCRIPCION SEMICLASICA DE LA EXCITACION COULOMBIANA Y NUCLEAR EN
COLISIONES DE IONES PESADOS MEDIANTE UN ESQUEMA PERTURBATIVO.
V.D. Rodríguez and H.S. Wio

4.1.c Charlas Invitadas:

- "VII Reunión de Trabajo en Física Nuclear", TANDAR, CNEA, Buenos Aires (June 1984):

DISIPACION EN COLISIONES DE IONES PESADOS E INTEGRALES DE CAMINO.
H.S. Wio

- "9th International Conference on Transport Theory", Montecatini Terme, Italy (June 1985):

GROUP BY GROUP UPSCATTERING SCALING METHOD..
M.M. Scaffoni and M.J. Abbate

- "American Nuclear Society ROD Topical Meeting", Williamsburg, U.S.A. (August 1985):

ROLE OF TRT REACTORS IN DEVELOPING COUNTRIES.
M.J. Abbate and J.V. Lolich

4.2 Seminarios:

- Institut für Theoretische Physik, Technische Universität, München, Germany (March 1984):

RANDOM-WALK APPROACH TO PSEUDO-DIFFUSION PROBLEMS.
H.S. Wio

- FRM Reaktorstation Garching, Technische Universität München, Germany (July 1984):

RESEARCH ACTIVITIES AT NEUTRON PHYSICS DIVISION, CENTRO ATOMICO BARILOCHE.
J.R. Granada

- Universidad Técnica de Braunschweig, Germany (June 1985):

NEUTRON PHYSICS STUDIES IN COMPACT LATTICES
M.J. Abbate

- Centro Nuclear de Würenlingen, Switzerland (1985):

EXPERIMENTS AND CALCULATIONS RELATED TO ADVANCED PRESSURIZED REACTORS.
M.J. Abbate

- Istituto Dipartamentale di Fisica, Università di Catania, Italy (September 1985):

RANDOM WALK APPROACH TO ANISOTROPIC PSEUDO DIFFUSION PROBLEMS: A NON MARKOVIAN EQUATION.
H.S. Wio

- Departamento de Física, Universidad de Barcelona, Spain (October 1985):

RANDOM-WALK PERSISTENTES: UNA ECUACION DE DIFUSION NO-MARKOVIANA.

H.S. Wio

- Departamento de Física, Universidad de Santander, Spain (October 1985):

ESQUEMAS DE RANDOM-WALK Y DIFUSION ANISOTROPICA DE NEUTRONES.

H.S. Wio

4.3 Publicaciones:

MULTIENERGETIC CONTINUOUS TIME RANDOM WALK

M.O. Cáceres and H.S. Wio

Z. Physik B 54, 175 (1984)

RANDOM WALK APPROACH FOR NEUTRON DIFFUSION WITH STRONG ABSORPTION.

M.O. Cáceres and H.S. Wio

Nuclear Instruments and Methods 219, 441 (1984)

A NEW SERIES EXPANSION APPROACH IN MONTE CARLO: APPLICATION TO NEUTRON SHIELDING.

A. Noel and H.S. Wio

Annals of Nuclear Energy 11, 225 (1984) .

PHASE TRANSITION IN ANISOTROPIC COUPLED RANDOM WALK

H.S. Wio and M.O. Cáceres

Physics Letters A 100, 279 (1984)

TOTAL SCATTERING CROSS SECTION OF SOLIDS FOR COLD AND EPITHERMAL NEUTRONS.

J.R. Granada

Z. Naturforschung A 39, 1160 (1984)

TRANSFORMATION LAW FOR RESPONSE FLUXES WITHIN THE COLLISION PROBABILITY METHOD.

H.S. Wio

Annals of Nuclear Energy 11, 425 (1984)

SLOW NEUTRON SCATTERING BY MOLECULAR GASES: A SYNTHETIC SCATTERING FUNCTION.

J.R. Granada

Physical Review B 31, 4167 (1985)

COUPLED CONTINUOUS-TIME RANDOM-WALK: PSEUDO DIFFUSION WITH ANISOTROPIC SCATTERING.

M.O. Cáceres and H.S. Wio

Z. Physik B 58, 329 (1985)

TREATMENT OF SCATTERING ANISOTROPY IN NEUTRON DIFFUSION THROUGH A RANDOM-WALK SCHEME.

H.S. Wio and M.O. Cáceres

Annals of Nuclear Energy 12, 263 (1985)

A COMMENT ON SOME RECENT MEASUREMENTS OF THE TOTAL CROSS SECTION OF MOLYBDENUM IN THE THERMAL NEUTRON RANGE.

J.R. Granada

Atomkernenergie 47, 128 (1985)

NEUTRON THERMALIZATION ON H₂O AND D₂O WITH THE USE OF A SYNTHETIC SCATTERING FUNCTION.

J.R. Granada

Physical Review B. 32, 7555 (1985)

ROLE OF TRT REACTORS IN DEVELOPING COUNTRIES.

M.J. Abbate and J.V. Lolich

Transactions of the American Nuclear Society 49, Sup.2, 57 (1985)

COUPLED GENERALIZED MASTER EQUATION FOR BROWNIAN MOTION
ANISOTROPICALLY SCATTERED.

M.O. Cáceres

To be published in Physical Review A.

GROUP BY GROUP UPSCATTERING SCALING METHOD.

M.M. Scaffoni and M.J. Abbate

To be published in Annals of Nuclear Energy.

ON THE DESIGN OF TIME-FOCUSSED DETECTOR BANKS FOR PULSED NEUTRON
TOF SPECTROSCOPY.

F. Kropff

To be published in Nuclear Instruments and Methods.

INELASTICITY CORRECTIONS IN THERMAL NEUTRON SCATTERING BY MOLECULES
USING A SYNTHETIC (INCOHERENT) SCATTERING FUNCTION.

J.R. Granada, V.H. Gillette and R.E. Mayer

To be published in Physica B+C.

ON THE NUMERICAL EVALUATION OF THE FEYNMAN PROPAGATOR.

L. Salem and H.S. Wio

To be published in Physics Letters A.

DIVISION RESONANCIAS MAGNETICAS

1. PERSONAL

Científico

M. T. Causa

C. Fainstein

E. Gagliano*

C. Ramos

H. Salva**

C. Soliverez**

M. Tovar**

Técnico

I. C. Pérez

Becarios IB

A. Fainstein

M. Prado

M. Servin

R. D. Zysler

* Becario CONICET

** Investigador CNEA/CONICET

2. DESCRIPCION GENERAL

El interés común de los investigadores de este grupo es el estudio de propiedades magnéticas de sólidos. Las investigaciones en curso comprenden mediciones de Magnetización y Resonancias Magnéticas en compuestos que exhiben diferentes comportamientos magnéticos: iones paramagnéticos diluïdos en sólidos, vidrios de espín, antiferromagnetos.

2.1 Instalaciones y facilidades:

- Espectrómetro de Resonancia Magnética (ESR) operable en 9.5 GHz y 35 GHz, y temperaturas entre 1.5 K y ambiente.
- Espectrómetro de Resonancia Doble Nuclear Electrónica (ENDOR) operable en 35 GHz y radio-frecuencias desde 10 MHz hasta 80 MHz..
- Magnetómetro de Faraday, operable en campos magnéticos de hasta 1.3 T y temperaturas en el rango de 1.5 K hasta 300 K. Sistema de control del magnetómetro y adquisición de datos. Este magnetómetro ha sido construído en colaboración con personal del grupo de Bajas Temperaturas.
- Puente para medición de resistividad, pulsado, con crióstato operable entre 55 K y 300 K.
- Modestas facilidades para fabricación, tratamiento térmico y mecánico de muestras. Espectrómetro de Absorción Atómica Perkin Elmer 290 B.

2.2 Convenios:

Existen trabajos en colaboración con los siguientes laboratorios:

- Laboratorio de Resonancia Magnética
Departamento de Física
Universidad de California, San Diego
EE. UU.
- Laboratorio de Resonancia Magnética
Instituto de Tecnología para la Industria Química (INTEC)
CONICET
Santa Fe.
- Laboratorio de Resonancia Magnética
Centro de Física
Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC)
VENEZUELA.

- Grupo de Espectroscopía Mössbauer
Departamento de Física
Facultad de Ciencias Exactas
Universidad Nacional de La Plata
LA PLATA
- Centre des Recherches sur les Très Basses Temperatures
CNRS
Grenoble
FRANCIA
- Institut de Physique Appliquée
Ecole Polytechnique Fédérale
Lausanne
SUIZA

2.3 Reuniones:

Durante el bienio 1984-85 se presentaron resultados en las siguientes reuniones internacionales:

- European Workshop on Charge Density Waves in Solids -
Zagreb, Yugoslavia (1985).
- 30a. Conferencia Anual del AIP sobre Magnetismo y Materiales Magnéticos - San Diego, EE. UU. (1984).
- IX Simposio Latinoamericano de Física del Estado Sólido (SLAFES) -
Mar del Plata, Argentina (1985).

3. LINEAS DE TRABAJO

A. Propiedades de iones paramagnéticos diluïdos en sólidos:

En este proyecto se estudiaron las interacciones de iones magnéticos aislados con los átomos vecinos de la matriz, utilizando Espectroscopía de Resonancia Electrónica Paramagnética (EPR) y Resonancia Doble Nuclear Electrónica (ENDOR). Los resultados experimentales son analizados a través de modelos fenomenológicos, determinando así los parámetros de campo cristalino y constantes de estructura hiperfina en función de la temperatura y de tensiones uniaxiales aplicadas externamente a la muestra. Estos parámetros son comparables con modelos microscópicos para la interacción con los electrones y núcleo de los iones vecinos. En esta comparación se incluyen cálculos de distorsiones locales de la matriz cristalina en torno de las impurezas magnéticas.

B. Vidrios de Espín

En este área se realizan trabajos orientados a caracterizar el comportamiento magnético de los sistemas denominados Vidrios de Espín, especialmente aquellos metálicos en los que predomina la interacción entre momentos magnéticos localizados vía electrones de conducción. Se llevaron a cabo mediciones de Resonancia Magnética y Magnetización, determinando a partir de estos resultados la anisotropía magnética del sistema. Se analiza la variación de la misma en función de la temperatura y la historia magnética previa del material. Este proyecto se realiza en colaboración con científicos de la Universidad de California, San Diego, EE.UU. Acuerdo CONICET/NSF, Proyecto 059.

C. Compuestos de transición de fase antiferromagnética:

Utilizando técnicas de Resonancia Antiferromagnética se estudiaron materiales aisladores que presentan transición de fase para-antiferromagnética. Las mediciones, realizadas en función de la temperatura y a diferentes frecuencias de excitación, permiten analizar la importancia relativa de diferentes mecanismos de interacción: interacción de intercambio, dipolar magnética, de campo cristalino, de relajación espín-red. Los experimentos de Resonancia Antiferromagnética se complementan con determinaciones de Magnetización en función de temperatura y campo magnético aplicado.

D. Compuestos órgano-metálicos:

Se ha comenzado con mediciones de magnetización y resonancia magnética en complejos de Cobre-aminoácidos, los que constituyen buenos modelos para analizar el comportamiento magnético de macromoléculas más complicadas. Este proyecto se lleva a cabo en colaboración con científicos de INTEC.

E. Propiedades de transporte eléctrico en sólidos unidimensionales:

En este proyecto se estudia el comportamiento no lineal de la corriente eléctrica en compuestos formados por cadenas metálicas, tales como TaS_3 y NbSe_3 . Mediante la medición de resistividad en función de la temperatura se determina la temperatura crítica que define la transición al estado de Peierls, característico de sistemas unidimensionales. La dependencia de la resistividad en función del campo eléctrico aplicado se analiza en base a diversos modelos existentes comparando simultáneamente con mediciones de conductividad a.c. en función de frecuencia.

Se están instrumentando proyectos de cooperación científica en este tema con laboratorios de Grenoble (Francia) y Lausanne (Suiza).

4. CONGRESOS Y PUBLICACIONES

4.1 Comunicaciones a Congresos

4.1.a Comunicaciones a Congresos Internacionales:

- "30th Conference on Magnetism and Magnetic Materials", San Diego, U.S.A. 27-30 November 1984):
DEPENDENCE OF THE MAGNETIC PROPERTIES OF THE SPIN-GLASS AgMn ON THE ADDITION OF MAGNETIC AND NON-MAGNETIC IMPURITIES.
M. Tovar, C. Fainstein, S. Oseroff and S. Schultz
- "IX SLAFES", Mar del Plata, Argentina (19-24 August 1985):

DISTORSIONES ALREDEDOR DE IMPUREZAS DE TIERRAS RARAS EN REDES TIPO FLUORITA: CALCULO Y EVIDENCIAS EXPERIMENTALES.
C.A. Ramos, M. Tovar and C. Fainstein

DEPENDENCIA DE LAS PROPIEDADES MAGNETICAS DEL VIDRIO DE SPIN AgMn CON LA ADICION DE IMPUREZAS MAGNETICAS.
M. Tovar, C. Fainstein, S.B. Oseroff and S. Schultz

CONDUCTIVIDAD ELECTRICA DE TaS₃ ORTORROMBICO EN ALTOS CAMPOS ELECTRICOS
H. Salva
- "European Workshop on Charge Density Waves in Solids", Zagreb, Yugoslavia (1-3 October 1985):
NON-LINEAR TRANSPORT PROPERTIES IN A NEW POLYTYPE OF NbS₃.
P. Monceau, H. Salva, Z.Z. Wang, C. Roucau, L. Guemas and A. Meerschaut

4.1.b Comunicaciones a Congresos Nacionales:

- "Reunión 69a. de la Asociación Física Argentina", Buenos Aires, (1984):

METODO DE HEITLER-LONDON EXTENDIDO Y HAMILTONIANOS MODELO: HAMILTONIANO DE INTERCAMBIO PARA LA MOLECULA DE H₂ .
C.E. Soliverrez, E.R. Gagliano and C.A. Arteca.

RESONANCIA MAGNETICA DE GdVO₄ EN LA FASE PARAMAGNETICA SATURADA.
H. Salva and M.T. Causa

FACTOR GIROMAGNETICO NUCLEAR DE ¹⁹F EN FLUORITAS CON IMPUREZAS DE TIERRAS RARAS.
C.A. Ramos, C. Fainstein and M. Tovar.
- "Reunión 70a. de la Asociación Física Argentina", Rosario (1985):

MOMENTO NUCLEAR APARENTE DE ¹⁹F en Tm²⁺: MF₂ (M=Ca,Sr,Ba).
C.A. Ramos, C. Fainstein and M. Tovar.

DEFORMACIONES INDUCIDAS EN CRISTALES: RESONANCIAS MAGNETICAS Y ENERGIA DE COHESION.
C.A. Ramos, M. Tovar and C. Fainstein

TRANSICION DE FASE ANTIFERROMAGNETICA-PARAMAGNETICA EN GdVO_4 . ESPECTRO DE RESONANCIA MAGNETICA.

M.T. Causa and H.R. Salva

ANALISIS NUMERICO DE MODELOS CUANTICOS EN LA RED: UNA MEJORA AL METODO LANCZOS

E.R. Dagotto, A. Moreo and E.R. Gagliano.

HAMILTONIANOS EFECTIVOS EN FISICA ATOMICA: UN METODO ITERATIVO PARA MEJORAR LA APROXIMACION DE HARTREE-FOCK.

E.R. Gagliano and C.E. Soliveres

4.2 Seminarios:

- Centro Atómico Bariloche, Argentina (April 1985):

TRANSICION DE PEIERLS - H. Salva

ANISOTROPIA EN VIDRIOS DE ESPIN - M. Tovar

- Departamento de Física de la Materia Condensada, Universidad de Ginebra, Suiza (October 1985):

CONDUCTIVIDAD ELECTRICA EN TaS_3 - H. Salva

4.3 Tesis:

ENDOR DE ^{19}F ALREDEDOR DE IMPUREZAS DE TIERRAS RARAS EN CRISTALES FLUORITA Y EFECTOS DE DEFORMACION.

Carlos A. Ramos - Dirigida por el Dr. Carlos Fainstein
(Presentada ante la Universidad Nacional de Cuyo, septiembre 1985).

4.4 Publicaciones:

CHARGE DENSITY WAVE DEPINNING IN TaS_3 .

H. Salva, Z.Z. Wang, P. Monceau, J. Richard and M. Renard
Philosophical Magazine B 49, 385 (1984).

THE $(\text{Fe}_1\text{Nb})\text{Nb}_2\text{Se}_{10}$ FAMILY: RESISTIVITY AND MAGNETIC MEASUREMENTS.

A. Ben Salem, A. Heerschant, H. Salva, Z.Z. Wang and T. Sambogni
Journal de Physique 45, 771 (1984)

DERIVATION OF MODEL HAMILTONIANS FOR INTERACTING SUBSYSTEMS OF
NONIDENTICAL PARTICLES.

E.R. Dagotto and C.E. Soliveréz
Physical Review A 30, 1616 (1984)

STRUCTURAL AND MAGNETIC PROPERTIES OF A COPPER-AMINO ACID SALT:
COPPER (II) BIS (α -AMINO ISOBUTYRATO)

R. Calvo, M. Mesa, G. Oliva, J. Zuckerman Schpector, O.R. Nascimento,
M. Tovar and R. Arce.
Journal of Chemical Physics 81, 4584 (1984)

LIGAND ELECTRON-NUCLEAR DOUBLE RESONANCE OF ^{19}F IONS AROUND YB^{3+}
IMPURITIES IN FLUORITES.

C.A. Ramos, C. Fainstein and M. Tovar
Physical Review B 32, 64 (1985)

DERIVATION OF MODEL HAMILTONIANS: EXCHANGE HAMILTONIAN FOR H_2 .

C.E. Soliveréz, E.R. Gagliano and G.A. Arteca
Physical Review A 32, 81 (1985)

ORTHONORMALIZATION ON THE PLANE: A GEOMETRIC APPROACH

C.E. Soliveréz and E.R. Gagliano
Revista Mexicana de Física 31, 743 (1985)

X-BAND ANTIFERROMAGNETIC RESONANCE MEASUREMENT IN KNiF_3 .

M.T. Causa and M.C.G. Passeggi
Physical Review B 32, 3229 (1985)

DEPENDENCE OF THE MAGNETIC PROPERTIES OF THE SPIN-GLASS AgMn ON THE
ADDITION OF MAGNETIC IMPURITIES.

M. Tovar, C. Fainstein, S. Oseroff and S. Schultz
Journal of Applied Physics 57, 3438 (1985)

NON-LINEAR TRANSPORT PROPERTIES IN A NEW POLYTYPE OF NbSe_3 .

P. Monceau, H. Salva, Z.Z. Wang, C. Roucau, L. Guemas and A. Meerschaut
Procs. of the "European Workshop on Charge Density Waves in Solids",
Zagreb, Yugoslavia (1985) p. 41.

DIVISION TEORIA

GRUPO DE PARTICULAS ELEMENTALES

1. PERSONAL

G. Aldazabal^{*}

Becarios IB

S. Bacci^{*}

R. Aguilar

M. L. Bruschi^{°°}

M. Carena

E. Dagotto^{*}

C. Wagner

A. García

L. Masperi

D. Mazzitelli^{*}

E. Miranda^{*}

R. Montemayor[°]

A. Moreo^{*}

N. Parga

R. Trinchero[°]

* Becario CNEA

° Investigador CONICET

°° IB

2. DESCRIPCION GENERAL

2.1 Origen y desarrollo:

Puede decirse que la investigación en Partículas Elementales en el CAB fue iniciada por los trabajos dirigidos por Francisco Morey Terry sobre relaciones de dispersión en 1963 y por Guido Beck sobre cuantificación de campos acoplados en 1965.

A partir de 1968 se constituyó formalmente el grupo, el cual se dedicó en sus comienzos a la fenomenología de las interacciones fuertes mediante polos de Regge y modelos duales. En los años siguientes se realizaron contribuciones a la teoría de campos de reggeones. En el último quinquenio la actividad estuvo destinada al estudio de transiciones de fase de modelos de spin y de calibre sobre el retículo, a aspectos topológicos de teorías de campos, a métodos de cuantificación estocástica y a la fenomenología relacionada con la supersimetría.

Los resultados de la investigación realizada se reflejaron en aproximadamente noventa publicaciones en revistas internacionales. Se completaron en el grupo siete tesis doctorales.

En 1970 y 1973 tuvieron lugar en Bariloche dos simposios argentinos de partículas y campos con la participación de casi todos los investigadores en el tema residentes en el país y algunos invitados del exterior.

2.2 Convenios y colaboraciones:

Una parte importante en la formación de los primeros integrantes del grupo la tuvo el Centro Internacional de Física Teórica de Trieste, así como en la actualización de los temas de investigación a través del sistema de asociados del que actualmente intervienen tres físicos de partículas de Bariloche.

Desde los comienzos de su actividad formal en 1968 el grupo de Bariloche mantuvo una estrecha colaboración con el de La Plata a través

de trabajos en común, intercambio de investigadores y reuniones periódicas.

También desde 1970 el grupo se benefició con el plan multinacional de física de la OEA mediante la visita de expertos extranjeros.

A partir de 1978 se estableció una colaboración con la Universidad de California en Santa Barbara, sobre la base de visitas mutuas de investigadores, con el apoyo de la National Science Foundation y el CONICET.

Igual forma de cooperación está actualmente en funcionamiento con la Universidad Autónoma de Barcelona, merced a los buenos oficios del gobierno español.

También han sido importantes las colaboraciones efectuadas mediante viajes desde y hacia el CERN y las universidades de Roma, Nápoles, París, Marsella, Madrid, Zaragoza, Católica de Río de Janeiro, São Carlos, São Paulo y México.

3. LINEAS DE TRABAJO

Las investigaciones más recientes y actualmente en desarrollo pueden ser clasificadas en tres líneas:

A. Teorías sobre el retículo:

Los modelos sobre el retículo tienen relevancia ya sea por su importancia directa en materia condensada y por constituir una forma de regularizar teorías de campos particularmente adecuada para analizar fenómenos no perturbativos.

En 1984 y 1985 se realizó una intensa actividad en el tema, esencialmente destinada a obtener propiedades de estos modelos mediante métodos semi-analíticos que se compararon satisfactoriamente con las simulaciones numéricas y que, mejor que éstas, dan una comprensión de los mecanismos físicos subyacentes. Es así como se mejoraron los métodos variacionales y de campo medio con los cuales se analizaron sistemas de spin y de calibre correspondientes a simetrías $Z(N)$ y $SU(N)$, como también se implementaron desarrollos de acoplamiento fuerte para interacción con fermiones y se utilizó la cuantificación estocástica para teorías locales $U(N)$ y $SU(N)$.

Para el futuro inmediato se continuará el estudio de la cromodinámica cuántica, correspondiente a las interacciones entre quarks, a temperatura finita a fin de analizar la transición de fase de deconfinamiento.

Igualmente se dedicará esfuerzo a los vidrios de spin, sistemas de interés en materia condensada, teoría de calibre e inteligencia artificial a los fines de su análisis mediante simulación numérica y grupo de renormalización.

B. Propiedades topológicas de teorías de campos:

La existencia de soluciones clásicas de teorías de campos ha abierto toda una serie de posibles fenómenos no explicables perturbativamen-

te. Es así como se han previsto monopolos magnéticos que actuarían como catalizadores de la desintegración del protón y solitones de Skyrme con propiedades bariónicas.

En el bienio pasado se ha estudiado la influencia de la formación de estados ligados protón-monopolo en el llamado efecto Rubakov. Asimismo se pudieron comprender las causas del defecto del solitón de Skyrme en cuanto al acoplamiento de la corriente axial en el decaimiento débil.

En la actualidad se están estudiando los efectos de la existencia de soluciones inestables tanto en el modelo de Skyrme como en el de Salam-Weinberg, en este último relacionadas con la no conservación del número bariónico.

C. Fenomenología de teorías supersimétricas:

La supersimetría es una teoría que ha puesto en un pie de igualdad a los constituyentes fermiónicos y bosónicos de la materia.

Durante el último año se calcularon secciones eficaces de producción de partículas supersimétricas en la reacción electrón positrón, con vistas a su comparación con los resultados experimentales futuros.

Las perspectivas para esta línea de investigación corresponden a incluir efectos fenomenológicos de la supergravedad, que deriva de hacer local la propiedad de supersimetría, y a estudiar los mecanismos de ruptura de esta simetría responsables de la falta de degeneración de bosones y fermiones que es aparente en la naturaleza.

4. CONGRESOS Y PUBLICACIONES

4.1 Comunicaciones a Congresos Nacionales

- "69a. Reunión de la A.F.A.", Buenos Aires (1984):

ANALISIS DE LA TEORIA DE $SU(3)$ DE MEDIDA EN LA RED MEDIANTE EL METODO DE CAMPO MEDIO EN VARIABLES DE PLAQUETAS.

E. Dagotto y A. Moreo.

UNA TECNICA VARIACIONAL HAMILTONIANA MEJORADA PARA MODELOS EN LA RED.

E. Dagotto y A. Moreo.

- "70a. Reunión de la A.F.A.", Rosario (1985):

REGLA DE SUMA DE ADLER WEISBERGER Y MODELOS HADRONICOS.

D. Mazzitelli y L. Masperi.

SOBRE LOS ESTADOS LOCALMENTE ESTABLES EN EL MODELO $\pm J$.

E.N. Miranda y N. Parga

CROMODINAMICA CUANTICA A TEMPERATURA FINITA CON FERMIONES LIVIANOS

R.C. Trincherro

4.2 Tesis:

CUANTIZACION ESTOCASTICA DE TEORIAS DE CAMPO SOBRE LA RED Y MODELOS SUPERSIMETRICOS.

Gerardo Aldazabal. Dirigida por el Dr. Néstor Parga.

METODOS ANALITICOS APROXIMADOS EN TEORIAS DE MEDIDA EN LA RED.

Elbio Dagotto. Dirigida por el Dr. Luis Masperi.

METODOS ANALITICOS APLICADOS AL ESTUDIO DE TEORIA DE MEDIDA Y DE SPIN EN LA RED.

Adriana Moreo. Dirigida por los Dres. E. Dagotto y L. Masperi.

4.3 Publicaciones:

DERIVATION OF MODEL HAMILTONIANS FOR INTERACTING SUBSYSTEMS OF NONIDENTICAL PARTICLES.

E.R. Dagotto and C.E. Soliverez
Physical Review A 30, 1616 (1984)

BETHE-PEIERLS APPROXIMATION FOR LAGRANGIAN AND HAMILTONIAN LATTICE MODELS.

E. Dagotto and A. Moreo
Physical Review D 29, 300 (1984)

STOCHASTIC QUANTIZATION AND MEAN FIELD APPROXIMATIONS

N. Parga and R. Jengo
Physics Letters B 134, (1984)

HAMILTONIAN VARIATIONAL STUDY OF SU(2) LATTICE GAUGE THEORY

E. Dagotto and A. Moreo
Physical Review D 29, 2350 (1984)

AN IMPROVED MEAN-FIELD CALCULATION FOR THE Z(2) HIGGS MODEL

E. Dagotto
Physics Letters B 136, 60 (1984)

MEAN FIELD WITH CORRECTIONS APPROACH TO THE MIXED U(1) LATTICE GAUGE THEORY.

E. Dagotto
Physical Review D 30, 1276 (1984)

MEAN PLAQUETTE TREATMENT OF THE MIXED FUNDAMENTAL-ADJOINT SU(2) LATTICE GAUGE THEORY.

E. Dagotto and A. Moreo
Physical Review D 30, 1271 (1984)

A NUMERICAL INVESTIGATION OF THE OVERLAP DISTRIBUTION AMONG PURE STATES IN THE SPIN GLASS PHASE.

N. Parga, G. Parisi and M. Virasoro
Journal de Physique Lettres 45, L1063 (1984)

ON THE ABSENCE OF ORDER IN 2-DIMENSIONAL SYSTEMS WITH COMPACT SYMMETRY

M.L. Bruschi, A.A. García, L. Masperi and C.A. García Canal
Revista Brasileira de Física 14, 302 (1984)

NEW STOCHASTIC TREATMENT OF FERMIONS WITH APPLICATIONS TO A DOUBLE-CHAIN POLYMER.

D. Kung, D. Dahl, R. Bankenbecler, R. Deza and J.R. Fulco
Physical Review B 32, 2022 (1985)

IMPROVED HAMILTONIAN VARIATIONAL TECHNIQUE FOR LATTICE MODELS.

E. Dagotto and A. Moreo
Physical Review D 31, 865 (1985)

SU(N) x SU(N) CHIRAL MODELS ON ASYMMETRIC LATTICES WITH STANDARD AND IMPROVED ACTIONS.

E. Dagotto and A. Moreo
Physical Review D 31, 377 (1985)

WEAK AND STRONG QUANTUM VACUA IN BIANCHI TYPE-I UNIVERSES.

M. Castagnino and F.D. Mazzitelli

Physical Review D 31, 742 (1985)

GAUSSIAN CORRECTIONS AROUND THE MEAN FIELD APPROXIMATION FOR THE MIXED SU(2) LATTICE GAUGE THEORY.

H. Cecatto, E. Dagotto and A. Moreo

Physical Review D 31, 1465 (1985)

EVALUATION OF CRITICAL EXPONENTS ON THE BASIS OF STOCHASTIC QUANTIZATION.

V. Alfaro, R. Jengo and N. Parga

Physical Review Letters 54, 369 (1985)

MEAN PLAQUETTE ANALYSIS OF THE SU(3) LATTICE GAUGE THEORY.

E. Dagotto and A. Moreo

Physical Review D 31, 944 (1985)

BOUND STATES BETWEEN PROTONS AND MAGNETIC POLES: INFLUENCE OF THE RUBAKOV EFFECT.

L. Masperi and F.D. Mazzitelli

Nuovo Cimento 43, 123 (1985)

ANALYSIS OF SPIN AND GAUGE MODELS WITH VARIATIONAL METHODS.

E. Dagotto, L. Masperi, A. Moreo, A. Della Selva and R. Fiore

Physical Review D 32, 1491 (1985)

THE STOCHASTIC QUANTIZATION OF U(N) AND SU(N) LATTICE GAUGE THEORY AND LANGEVIN EQUATIONS FOR THE WILSON LOOPS.

G.A. Aldazabal, A. González-Arroyo and N. Parga

Journal of Physics A 18, 2975 (1985)

PATTERNS OF TWO-DIMENSIONAL SUPERSYMMETRY BREAKING: A MONTE CARLO STUDY.

N. Parga, A. Schwimmer and E. Rabinovici

Nuclear Physics B255, 383 (1985)

GAUGE INVARIANT MEAN FIELD TECHNIQUE FOR LATTICE GAUGE THEORIES WITH SCALAR MATTER.

E. Dagotto and A. Moreo

Physics Letters B 165, 366 (1985)

MEAN PLAQUETTE APPROXIMATION FOR LATTICE GAUGE THEORIES AT FINITE TEMPERATURE.

E. Dagotto and A. Moreo

Physical Review D 32, 1004 (1985)

FIRST ORDER PHASE TRANSITION IN LATTICE QCD AT FINITE TEMPERATURE: AN ANALYTICAL STUDY.

E. Dagotto, A. Moreo and R.C. Trincherro

To be published in Physical Review D.

ON THE LOCALLY STABLE STATES OF THE SHERRINGTON-KIRKPATRICK MODEL.

N. Parga and G. Parisi

To be published in Journal of Physics C.

THE ULTRAMETRIC ORGANIZATION OF MEMORIES IN A NEURAL NETWORK

N. Parga and M.A. Virasoro

To be published in Journal de Physique.

DIVISION TEORIA
GRUPO TEORIA DEL SOLIDO

1. PERSONAL

B. Alascio^{**}

A. Aligia

R. Allub

C. Balseiro^{##}

A. Caro

V. Grünfeld

A. López Dávalos^{**}

M. D. Núñez Regueiro[°]

C. Proetto

J. Simonin⁺

C. Wiecko[°]

Becarios IB

D. Castello

G. Chiappe

G. Ortíz

G. Pastor

S. Ramos de Debiaggi

A. Rojo

° Investigador CONICET

+ Becario CONICET

** Investigador CNEA/CONICET

Guggenheim Fellow 1985

2. DESCRIPCION GENERAL

El Grupo de Teoría del Sólido se formó como un grupo de trabajo independiente a partir de la División Teoría del CAB en los primeros años de la década del 70. Hoy cuenta con 7 investigadores con cargos permanentes de la CNEA, 3 miembros de la Carrera del Investigador del CONICET y becarios del IB y CONICET.

2.1 Infraestructura:

El grupo cuenta con la infraestructura provista por el CAB. Las facilidades de cálculo incluyen tres terminales del centro de cómputos del CAB y un par de computadoras de mesa. Se cuenta con la biblioteca general del CAB y una pequeña biblioteca especializada.

La infraestructura edilicia con la que cuenta el grupo consiste en 6 oficinas y una sala de cálculo.

2.2 Colaboración internacional:

Durante los últimos 3 años los miembros del grupo han participado en convenios y programas de colaboración con centros y científicos de Brasil, México, Alemania, Francia y EE.UU. Algunos de los miembros del grupo son también Miembros Asociados del ICTP (Trieste, Italia), lo que facilita la interacción con científicos de otros países del mundo. Durante 1985 se organizó en el CAB un Simposio Latinoamericano sobre Valencia Intermedia y Fermiones Pesados.

3. LINEAS DE TRABAJO

A. Valencia intermedia:

Las investigaciones sobre estos sistemas (compuestos y aleaciones de tierras raras) incluyen estudios teóricos de transiciones de fase, propiedades termodinámicas, de transporte y análisis de resultados de espectroscopía de altas energías.

B. Estructura electrónica en sistemas desordenados:

Se estudia la influencia de desorden en las propiedades electrónicas de sistemas unidimensionales. En particular se analizan las características de la estructura electrónica y su relación con las propiedades del transporte.

C. Dinámica de redes en cristales con defectos:

Las propiedades mecánicas de los sólidos son sensibles a la presencia de defectos de estructura. Se estudia el problema de dislocaciones en cristales puros y aleaciones para analizar el comportamiento plástico de metales.

D. Ondas de densidad de carga:

Se conocen hoy una variedad de materiales en los que ocurren inestabilidades asociadas a la formación de ondas de densidad de carga o spin. Estos sistemas son particularmente interesantes en conexión con el problema de transiciones de fase en sistemas de baja dimensión y por el estudio de sus modos colectivos y de procesos no lineales.

E. Superconductividad:

Se estudian las propiedades superconductoras en sistemas heterogéneos (compuestos laminares y redes superconductoras). Estos estudios son relevantes en el campo de la mecánica cuántica macroscópica y la generalización de las teorías de Landau-Ginzburg.

F. Sistemas de baja dimensión:

Se analizan las transiciones de fase y las propiedades físicas de fases distorsionadas en compuestos quasi-unidimensionales, en particular en conexión con compuestos orgánicos de transferencia de carga.

4. CONGRESOS Y PUBLICACIONES

4.1 Comunicaciones a Congresos

4.1.a Congresos Internacionales:

- "International Conference on Valence Fluctuations", Cologne, Germany, (1984):

EFFECTIVE HYBRIDIZATION IN MIXED VALENCE SYSTEMS.

M.D. Núñez Regueiro and M. Avignon

DENSITY OF 4-f STATES IN INTERMEDIATE VALENCE COMPOUNDS.

M.D. Núñez Regueiro and M. Avignon.

MAGNETIC INTERACTION BETWEEN PAIRS OF INTERMEDIATE VALENCE Tm IMPURITIES.

C.R. Proetto and C.A. Balseiro.

- "17th International Conference on Low Temperature Physics", Karlsruhe, Germany (1984):

EFFECT OF DANGLING SUPERCONDUCTING BRANCHES ON THE CRITICAL CURRENT OF A THIN SC WIRE.

H.J. Fink and V. Grünfeld.

- "International Workshop in Condensed Matter", ICTP, Trieste, Italy (1984):

A REAL SPACE RENORMALIZATION GROUP DECIMATION FOR SPECTRA AND DENSITY OF STATES.

C. Wiecko

- "IX SLAFES", Mar del Plata, Argentina (19-24 August 1985):

CORRIENTES CRITICAS DE MICROCIRCUITOS SEMICONDUCTORES.

H. Fink and A. López

FOTOEMISION 4f DE SISTEMAS DE TIERRAS RARAS.

M.D. Núñez Regueiro and M. Avignon

EXCITACIONES DE SPIN EN REDES DE KONDO.

R. Allub

TEMPERATURA CRITICA SUPERCONDUCTORA EN LAMINAS DELGADAS.

J. Simonin

NEUTRAL-IONIC TRANSITION AND DIMERIZATION IN ORGANIC MIXED-STACK COMPOUNDS.

M. Avignon, C.A. Balseiro, C.R. Proetto and B. Alascio.

SEGREGACION Y ESTABILIDAD DE FORMA EN PARTICULAS METALICAS PEQUEÑAS.

J.S. Morán López and C.A. Balseiro.

- "International Conference on Magnetism", San Francisco, U.S.A. (1985):

DENSITY OF 4-f STATES IN RARE-EARTH COMPOUNDS.

M.D. Núñez Regueiro and M. Avignon

- "International Workshop in Condensed Matter", ICTP, Trieste, Italy (1985):

FRACTAL DIMENSIONS OF WAVE FUNCTIONS IN DISORDERED AND INCOMMENSURATE MODELS.

C. Wiecko

- "International Conference on Internal Friction and Ultrasonic Attenuation in Solids 8" (ICIFUAS 8), Urbana, Illinois, U.S.A. (3-7 July 1985):

ANELASTIC BEHAVIOUR OF COLD ROLLED 304 L STAINLESS STEEL.

J. Quiroga, A. Ghilarducci-Salva, M. Mondino, A. Lamagna and A. Caro

- "Conference on Localization", Bulgaria (October 1985):

LOCALIZATION PROPERTIES IN LINEAR MODEL THROUGH THE RENORMALIZATION GROUP DECIMATION TECHNIQUE.

C. Wiecko

4.1.b Congresos Nacionales:

- "69a. Reunión de la A.F.A.", Buenos Aires (1984):

ENERGIA LIBRE DE COMPUESTOS DE VALENCIA INTERMEDIA.

A.A. Aligia and B. Alascio

ESTRUCTURA ELECTRONICA DE LOS COMPUESTOS DE T_m EN LA FASE ANTIFERROMAGNETICA.

A.A. Aligia, C.A. Balseiro and B. Alascio.

VARIACIONES DE LA TEMPERATURA CRITICA EN SUPERCONDUCTORES CON IMPUREZAS DE VALENCIA INTERMEDIA ENTRE DOS CONFIGURACIONES MAGNETICAS.

R. Allub, M. Achterberg and B. Alascio.

EFFECTOS DE IMPUREZAS DE VALENCIA INTERMEDIA EN MATRIZ SUPERCONDUCTORA.

C.R. Proetto and C.A. Balseiro

APLICACION DEL BETHE ANSATZ EN MAGNETISMO: SOLUCION EXACTA DE UN MODELO DE VALENCIA INTERMEDIA.

C.R. Proetto, A.A. Aligia and C.A. Balseiro

DESARROLLO EN Z^{-1} PARA ALEACIONES BINARIAS DESORDENADAS EN REDES DE BETHE.

J. Simonin and C.A. Balseiro.

ESTRUCTURA ELECTRONICA EN SISTEMAS UNIDIMENSIONALES DESORDENADOS.

M.E. García and C.A. Balseiro.

CALCULO DE LA TENSION DE FLUENCIA DE UNA ALEACION BINARIA DESORDENADA MEDIANTE EL USO DE FUNCIONES DE GREEN DE FONONES.

A. Caro

DINAMICA DE REDES DE SISTEMAS DE VALENCIA INTERMEDIA.
C.M. Pastor, J.A. Caro and B. Alascio.

- "70a. Reunión de la A.F.A.", Rosario (1985):

LOCALIZACION EN SISTEMAS DESORDENADOS CON CAMPO ELECTRICO.
D. Castello and A. Caro.

SOLUCION EXACTA DE UN MODELO PARA IMPUREZA DE VALENCIA INTERMEDIA
CON DOS CONFIGURACIONES MAGNETICAS: SOLUCION NUMERICA DE LAS
ECUACIONES TERMODINAMICAS.

A.A. Aligia, C.A. Balseiro, C.R. Proetto and P. Scholtmann.

ESCALERAS DE STARK EN SISTEMAS DESORDENADOS DE 1D.
A. Caro

ESPECTRO DE FONONES IRRADIADO POR UNA DISLOCACION EN MOVIMIENTO EN
UN CRISTAL.

S. Ramos de Debiaggi and A. Caro.

4.1.c Charlas Invitadas:

- "IX SLAFES", Mar del Plata, Argentina (19-24 August 1985):

REVISION DE LA TRANSICION α - γ DEL Ce.
B. Alascio.

- "International Conference on Localization", Primorsko, Bulgaria (1985):

REAL SPACE DECIMATION AND LOCALIZATION.
C. Wiecko

- Entrega del premio "Teófilo Isnardi", Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Argentina (1985):

VALENCIA INTERMEDIA: UN BANCO DE PRUEBAS PARA LA CIENCIA DE MATERIALES.
B. Alascio

4.2 Seminarios:

- "Workshop sobre Valencia Intermedia y Fermiones Pesados", Bariloche, (August 1985):

FOTOEMISION 4-f DE SISTEMAS DE TIERRAS RARAS.
M.D. Núñez Regueiro

SOLUCION EXACTA PARA UN MODELO CON DOS CONFIGURACIONES MAGNETICAS.
C.R. Proetto

4.3 Tesis:

MODELO PERIODICO PARA FLUCTUACIONES DE VALENCIA ENTRE DOS CONFIGURACIONES
MAGNETICAS.

Armando Aligia - Dirigida por el Dr. Blas Alascio.

INTERACCIONES MAGNETICAS ENTRE IMPUREZAS DE VALENCIA INTERMEDIA.
Cesar Proetto - Dirigida por el Dr. Arturo López Dávalos.

4.4 Publicaciones:

RENORMALIZATION GROUP DECIMATION TECHNIQUE FOR DISORDERED BINARY HARMONIC CHAINS.

C. Wiecko and E. Roman

Solid State Communications 50, 995 (1984)

EFFECT OF PRESSURE ON SUPERCONDUCTORS $\text{Pr}_x\text{La}_{1-x}$ AND $\text{Pr}_x\text{Y}_{1-x}$: ZERO BAND WIDTH LIMIT.

R. Allub, M. Achterberg and B.R. Alascio

Physical Review B 30, 5349 (1984)

MAGNETIC SUSCEPTIBILITY OF A MODEL FOR VALENCE FLUCTUATIONS BETWEEN TWO MAGNETIC CONFIGURATIONS: RENORMALIZATION GROUP APPROACH.

R. Allub, H. Ceva and B. Alascio

Physical Review B 29, 3098 (1984)

MAGNETIC SUSCEPTIBILITY AND SPECIFIC HEAT OF INTERMEDIATE VALENCE Tm COMPOUNDS.

B. Alascio and A.A. Aligia

Journal of Magnetism and Magnetic Materials 43, 119 (1984)

A LATTICE DYNAMICS MODEL OF THE INTERACTION OF A DISLOCATION WITH POINT DEFECTS.

J.A. Caro and N. Glass

Journal de Physique 45, 1337 (1984)

THE FLUX DEPENDENCE OF INTERNAL FRICTION UNDER IRRADIATION

J.A. Caro, P.R. Bloch, J. de Miguel and W. Benoit

Journal of Physics F 14, 55 (1984)

RENORMALIZATION GROUP DECIMATION TECHNIQUE FOR SPECTRA WAVE FUNCTIONS AND DENSITY OF STATES.

C. Wiecko and E. Roman

Physical Review B 30, 1603 (1984)

EFFECT OF DANGLING SUPERCONDUCTING BRANCHES ON THE CRITICAL CURRENT OF A THIN SC WIRE.

H.J. Fink and V. Grünfeld

Procs. of "LT17", Karlsruhe, Germany (1984). V. Eckern, A. Schmid,

W. Weber, H. Wühl (Eds.) Elsevier Science Publishers B.V. (1984) p.721.

VALENCE FLUCTUATIONS BETWEEN TWO MAGNETIC CONFIGURATIONS BETHE ANSATZ SOLUTION

C.R. Proetto, A.A. Aligia and C.A. Balseiro

Physics Letters A 107, 93 (1985)

DYNAMICAL MAGNETIC SUSCEPTIBILITY OF INTERMEDIATE VALENCE Tm SYSTEMS.

A.A. Aligia and B. Alascio

Journal of Magnetism and Magnetic Materials 46, 321 (1985)

FRACTAL CHARACTER OF WAVE FUNCTIONS IN DISORDERED ANDERSON MODEL.

C. Wiecko

Solid State Communications 53, 603 (1985)

NON-ADIABATIC BREATHING SHELL MODEL FOR THE LATTICE DYNAMICS OF INTERMEDIATE VALENT COMPOUNDS

G. Pastor, A. Caro and B. Alascio

Solid State Communications 56, 497 (1985)

MIXED-VALENCE IMPURITIES IN A SUPERCONDUCTING MATRIX: $1/N_f$ EXPANSION.
C. Proetto and C.A. Balseiro
Physical Review B 31, 2847 (1985)

BETHE ANSATZ SOLUTION OF A MODEL FOR VALENCE FLUCTUATIONS BETWEEN
TWO MAGNETIC CONFIGURATIONS
A.A. Aligia, C.R. Proetto and C.A. Balseiro
Physical Review B 31, 6143 (1985)

EFFECTIVE HYBRIDIZATION IN MIXED-VALENCE SYSTEMS.
M.D. Núñez Regueiro and M. Avignon
Journal of Magnetism and Magnetic Materials 47/48, 302 (1985)

PHASE TRANSITIONS IN THE FALICOV-KIMBALL MODEL
M.D. Núñez Regueiro and M. Avignon
Journal of Physics F 15, 1661 (1985)

4f-PHOTOEMISSION FROM RARE-EARTH SYSTEMS
M.D. Núñez Regueiro and M. Avignon
Physical Review Letters 55, 615 (1985)

THERMODYNAMICS OF A MODEL FOR VALENCE FLUCTUATIONS BETWEEN TWO
MAGNETIC CONFIGURATIONS
C.R. Proetto, C.A. Balseiro and A.A. Aligia
Z. Physik B 59, 413 (1985)

CRITICAL TRANSPORT CURRENTS OF SUPERCONDUCTING MICROARRAYS.
H.J. Fink and A. López
Journal de Physique Lettres 46, L-961 (1985)

CALCULATION OF ELASTIC AND ELECTRONIC EFFECTS ON SURFACE SEGREGATION.
D. Tomanéek, A.A. Aligia and C.A. Balseiro
Physical Review B 32, 5051 (1985)

NEUTRON SCATTERING THEORY OF INTERMEDIATE VALENCE Tm IMPURITIES
J. Mazzaferro, C.A. Balseiro and B. Alascio
Physical Review B 31, 3144 (1985)

ITINERANT ELECTRON THEORY OF TRANSITION METAL OXIDES COMPOUNDS OF
MIXED VALENCY: $La_{1-x}Si_xMnO$.
B.R. Alascio, J. Mazzaferro and C.A. Balseiro
Journal of Physics and Chemistry of Solids 46, 1339 (1985)

DENSITY WAVES IN HIGH MAGNETIC FIELDS: A METAL INSULATOR TRANSITION.
C.A. Balseiro and L.M. Falicov
Physical Review Letters 55, 2336 (1985)

CRITICAL CURRENT OF THIN SC WIRE WITH SIDE BRANCHES.
H.J. Fink and V. Grünfeld
Physical Review B 31, 600 (1985)

MAGNETIC INTERACTION BETWEEN PAIRS OF INTERMEDIATE VALENCE Tm
IMPURITIES.
C. Proetto and C.A. Balseiro
Journal of Magnetism and Magnetic Materials 47-48, 447 (1985)

SPATIAL ATOMIC DISTRIBUTION IN SMALL BIMETALLIC CLUSTERS.

C.A. Balseiro and J.L. Moran López

Surface Science 156, 404 (1985)

LOCALIZATION LENGTH AND FRACTAL DIMENSIONALITY FOR WAVE FUNCTIONS
IN THE DISORDERED ANDERSON MODEL.

E. Roman and C. Wiecko

To be published in Z. Physik B.

NEUTRAL IONIC TRANSITION AND DIMERIZATION IN ORGANIC MIXED-STACK
COMPOUNDS.

M. Avignon, C.A. Balseiro, C.R. Proetto and B. Alascio.

To be published in Physical Review B.

BETHE-ANSATZ SOLUTION OF A MODEL FOR A MIXED VALENT IMPURITY WITH
TWO MAGNETIC CONFIGURATIONS: II. NUMERICAL SOLUTION OF THE
THERMODYNAMIC EQUATIONS.

A.A. Aligia, C.A. Balseiro, C.R. Proetto and P. Schlottmann.

To be published in Z. Physik B.

ON THE INTEGRABILITY OF A GENERAL MODEL FOR INTERMEDIATE VALENCE.

A.A. Aligia, C.A. Balseiro and C.R. Proetto.

To be published in Physical Review B.

POSSIBILITY OF CHARGE ORDERING IN INTERMEDIATE VALENCE SYSTEMS.

M.D. Núñez Regueiro and M. Avignon

To be published in Journal of Physics F.

INSTITUTO BALSEIRO

GRUPO DE RELATIVIDAD, GRAVITACION Y TEORIAS UNIFICADAS

1. PERSONAL

Científico

O.J. Bressan

Becario IB

J. A. Pullin

2. DESCRIPCION GENERAL

El grupo de relatividad, gravitación y teorías unificadas del Instituto Balseiro es un grupo en formación. Se inició en 1985 al aceptar el Dr. Bressan un alumno para hacer un trabajo especial en el tema (hasta ese momento, se había desempeñado como investigador independiente). En el futuro se espera completar la formación del mismo con un nuevo becario del IB y un investigador formado.

3. LINEAS DE TRABAJO

La línea fundamental de trabajo es la de geometrías no riemannianas. Este tema cobró gran auge inmediatamente después de la aparición de la teoría de la relatividad general con la esperanza de incorporar en los grados de libertad que proveen estas geometrías, el electromagnetismo y el resto de las interacciones. Si bien este camino fue abandonado por la mayoría de los investigadores, resurgió parcialmente en la década del sesenta con los trabajos de Sciama y Kibble en teorías de calibre locales del grupo de Poincaré que necesitaban la aparición de torsión en el espacio-tiempo y los trabajos de Hehl, Kerlick y von der Heyde sobre hipermomento que requerían la aparición de una curvatura segmental. En el grupo se trabaja fundamentalmente en dos teorías unificadas clásicas desarrolladas en el mismo, una de ellas en un espacio de Friedman-Schouten y la otra en un espacio de Weyl. Esto implica también el análisis de posibles tests experimentales para las mismas; en particular se halla en estudio un test con estrellas neutrónicas en colaboración con el astrónomo C. Lousto del grupo de gravitación del IAFE (Buenos Aires). El tema de geometrías no riemannianas no es tratado por ningún otro grupo de gravitación del país.

4. CONGRESOS Y PUBLICACIONES

Del 4 al 11 de enero de 1985 el grupo fue coordinador del SILARG V, Quinto Simposio Latinoamericano de Relatividad y Gravitación, patrocinado por el COLARG, Comité Latinoamericano de Relatividad y Gravitación, bajo los auspicios de la UNESCO, el CONICET, el CONICOR, la CNEA y la Deutsche Forschungsgesellschaft.

4.1 Comunicaciones a Congresos

4.1.a Congresos Internacionales:

- SILARG V, Bariloche, Argentina (4-11 January 1985):
UNIFIED CLASSICAL PHYSICS ON A METRIC SPACE WITH TORSION.
O.J. Bressan.

4.1.b Congresos Nacionales:

- 70a. Reunión de la A.F.A. y XIII Reunión Bianual de Relatividad y Gravitación, Rosario, Argentina (7-11 October 1985):

SIGNIFICADO FISICO DEL TRANSPORTE PARALELO DE UN VECTOR EN TRES
TEORIAS UNITARIAS CLASICAS.
J.A. Pullin.

LA INFLUENCIA DE UN CAMPO GRAVITATORIO SOBRE UN CAMPO MAGNETICO: UN
NUEVO TEST PARA LA RELATIVIDAD GENERAL.
O.J. Bressan and J.A. Pullin

DESARROLLO DE UNA TEORIA UNITARIA CLASICA DEL ELECTROMAGNETISMO Y
LA GRAVITACION EN UN ESPACIO DE WEYL.
J.A. Pullin and O.J. Bressan

4.2 Publicaciones:

UNIFIED CLASSICAL PHYSICS ON A METRIC SPACE WITH TORSION.

O. Bressan

Procs. of the SILARG V, Bariloche, Argentina (January 1985),
"Relativity, Supersymmetry and Cosmology", World Scientific,
Singapore (1985) pp 232-237.

CLASSICAL UNIFIED FIELDS: PHYSICAL SPACE.

O. Bressan

To be published in General Relativity and Gravitation.

THE PARALLEL TRANSPORT OF A VECTOR, ITS PHYSICAL MEANING IN THREE
UNIFIED FIELD THEORIES.

J. Pullin

To be published in General Relativity and Gravitation.

A P E N D I C E S

APENDICE I
PLANTEL DEL DEPARTAMENTO

DIVISION	Invest. CNEA	Invest. CONICET	Invest. Otras Instit.	Becarios CNEA	Becarios CONICET	Becarios IB	Técnicos	Otros Becarios	TOTALES
BAJAS TEMPERATURAS	8	-	-	4	1	2	3	-	18
COLISIONES ATOMICAS	14	1	-	4	3	6	2	1 (x)	31
METALES	6	-	1 (#)	2	2	1	-	-	12
NEUTRONES Y REACTORES	7	-	1 (#)	2	-	1	2	-	13
RESONANCIAS MAGNETICAS	6	-	-	-	1	4	1	-	12
TEORIA Partículas Elementales	3	2	1 (+)	6	-	3	-	-	15
TEORIA Física del Sólido	8	2	-	-	1	6	-	-	17
INSTITUTO BALSEIRO Relatividad	1	-	-	-	-	1	-	-	2
TOTALES	53 (*)	5	3	18	8	24	8	1	120

APENDICE I

Referencias:

- (*) 10 de estos investigadores son miembros de la Carrera del Investigador del CONICET.
- (#) Ejército Argentino.
- (+) Instituto Balseiro
- (x) OEA.

APENDICE II
CIENTIFICOS VISITANTES

<u>FECHA:</u>	<u>NOMBRE:</u>	<u>INSTITUCION DE PROCEDENCIA:</u>	<u>INVITADO POR:</u>
<u>1984:</u>			
Enero	Dr. Pedro L. Mascheroni	Los Alamos Scientific Laboratory, New Mexico, USA	Depto. Investigación Básica
Febrero	Lics. L. Cívale y L. Juri	Laboratorio de Bajas Temperaturas, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad de Buenos Aires.	Bajas Temperaturas
Febrero	Dr. Peter Morley	Universidad Técnica de Valparaíso, Chile.	Teoría
Marzo	Prof. Armando Riera	Depto. de Química Cuántica, Universidad de Madrid, España.	Colisiones Atómicas
Marzo	Prof. Herman Fink	Depto. de Ingeniería Eléctrica, Universidad de California, Davis, USA.	Teoría y Bajas Temperaturas
Marzo	Prof. José Luis Morán López	Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados, Instituto Politécnico Nacional de México.	Teoría
Abril	Prof. Norberto Majlis	Instituto de Física, Universidad Federal Fluminense, Rio de Janeiro, Brasil.	Teoría, Bajas Temperaturas y Colisiones Atómicas.
Abril	Prof. Rafael Montemayor di Blassi	Universidad Autónoma de México.	Teoría
Julio	Prof. Fernando Flores Sintas	Depto de Física del Estado Sólido, Universidad Autónoma de Madrid, España.	Colisiones Atómicas y Teoría.
Julio	Prof. Eduardo Fradkin	Depto. de Física, Universidad de Illinois, Urbana, USA.	Teoría
Julio	Prof. Bernard Giovannini	Depto. de Física de la Materia Condensada, Universidad de Ginebra, Suiza.	Bajas Temperaturas, Teoría y Resonancias Magnéticas.
Septiembre	Prof. Herman Fink	Depto. de Ingeniería Eléctrica, Universidad de California, Davis, USA.	Teoría y Bajas Temperaturas.

(1984)

Septiembre	Prof. Huner Fanchiotti	Depto. de Física, Universidad Nacional de La Plata, Argentina.	Teoría
Octubre	Prof. Ana Celia Mota	Laboratorio del Estado Sólido, Instituto Federal Suizo.	Bajas Temperaturas
Noviembre	Prof. Robert Gayet	Director Lab. Colisiones Atómicas, Universidad de Burdeos, Francia.	Colisiones Atómicas
Noviembre	Ing. Patrick Smutek	De la firma ALCATEL, de Paris, Francia.	Bajas Temperaturas
Noviembre	Prof. Manuel Menendez	Depto. de Física, Universidad de Georgia, Athens, USA.	Colisiones Atómicas
Noviembre	Prof. Ivan Sellin y Prof. Terry Scott	Oak Ridge National Laboratory, Universidad de Tennessee, USA.	Colisiones Atómicas
Noviembre	Dr. Bernard Pannetier y Dr. Jean M.T. Mignot	Centro Nacional de Investigaciones Científicas de Grenoble, Francia.	Bajas Temperaturas
<u>1985</u>			
Enero	Prof. Herman Fink	Depto. de Ingeniería Eléctrica, Universidad de California, Davis, USA.	Teoría y Bajas Temperaturas
Enero	Prof. John Huber	Virginia Commonwealth University, Virginia, USA.	Bajas Temperaturas
Enero	Prof. Carlos Bollini	Depto. de Campos y Partículas, Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, Rio de Janeiro, Brasil.	Teoría
Enero	Prof. Gustaav Van Tendeloo	Universidad de Amberes, Bélgica.	Metales
Febrero	Prof. Ricardo Page	Universidad de Managua, Nicaragua.	Teoría
Febrero	Dr. Henri Godfrin	CRTBT - CNRS, Grenoble, Francia.	Bajas Temperaturas
Febrero	Prof. José A. Grifols	Universidad Autónoma de Barcelona, España	Teoría

(1985)

Marzo	Prof. Francisco Alcaraz	Depto. de Física, Universidad Federal de San Carlos, Brasil.	Teoría
Marzo	Prof. Angelo Della Selva	Universidad de Nápoles, Italia.	Teoría
Abril	Prof. Mario Baibich	Instituto de Física, Universidad Federal de Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil.	Bajas Temperaturas
Abril	Dr. Peter Thieberger	Brookhaven National Laboratory, USA.	Centro Atómico Bariloche
Abril	Prof. Vicente Torra Ferré	Vicerrector Universidad de Palma de Mallorca, España.	Metales
Mayo	Prof. Dr. Abdus Salam	Director del Centro Internacional de Física Teórica, Trieste, Italia, y Premio Nobel 1979.	Centro Atómico Bariloche
Junio	Dr. Robert Stokstad	Lawrence Laboratory, Universidad de California, Berkeley, USA.	Colisiones Atómicas y Neutrones y Reactores.
Julio	Dr. Jorge Ortin	Departamento de Física, Universidad de Palma de Mallorca, España.	Metales
Julio	Prof. Héctor José De Vega	Laboratorio de Física Teórica y Altas Energías, Universidad de Paris, Francia.	Teoría
Agosto	Prof. Oscar E. Vilches	Universidad de Washington, Seattle, USA.	Bajas Temperaturas
Agosto	Prof. François L.P. Gautier	Universidad de Estrasburgo, Francia.	Teoría
Agosto	Prof. Dieter K. Wohlleben	II Physikalisches Institut, Universidad de Colonia, Alemania Federal.	Teoría
Agosto	Prof. Didier R. de Fontaine	Depto. de Ciencia de Materiales, Universidad de California, Berkeley, USA.	Metales
Agosto	Dr. Eduardo Román	Universidad de Constanza, Alemania Federal.	Teoría.

(1985)

Agosto	Prof. E. Fokener	Universidad de Bonn, Alemania Federal, y temporariamente de la Universidad de La Plata, Argentina.	Bajas Temperaturas, Metales y Resonancias Magnéticas.
Agosto	Prof. Gastón Barberis	Universidade Estadual de Campinas, Brasil	Bajas Temperaturas
Septiembre	Prof. Herman Fink	Depto. de Ingeniería Eléctrica, Universidad de California, Davis, USA.	Bajas Temperaturas y Teoría
Septiembre	Dr. Anatole P. Nefedov, Prof. Giorgi Vagrado	Delegación perteneciente a la URSS.	Centro Atómico Bariloche
Septiembre	Dr. Rafael Calvo	Investigador Principal del Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química (INTEC), Santa Fe, Argentina.	Resonancias Magnéticas.
Octubre	Prof. Dr. Guido Beck	Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, Rio de Janeiro, Brasil.	Centro Atómico Bariloche
Octubre	Prof. Dr. Joachim Herzig	Institut für Metallforschung, Universidad de Munster, Alemania Federal.	Metales
Noviembre	Dr. James L. Smith	Los Alamos National Laboratory, New Mexico, USA.	Bajas Temperaturas y Teoría
Noviembre	Prof. Fernando Flores	Universidad Autónoma de Madrid, España.	Colisiones Atómicas y Teoría
Noviembre	Prof. Karl Bennemann	Universidad Libre de Berlín, Alemania Federal.	Teoría
Noviembre	Dr. Jan Van Humbeeck y Dr. Lucas Delaey	Universidad Católica de Leuven, Bélgica.	Metales
Noviembre	Dr. Michel Avignon	L.E.P.E.S. - C.N.R.S., Grenoble, Francia	Teoría
Noviembre	Prof. Jocelyn C.P. Hanssen	Laboratorio de Colisiones Atómicas, Universidad de Burdeos, Francia.	Colisiones Atómicas

(1985)

Noviembre	Dr. Marcel M. Locatelli.	Centro de Estudios Nucleares, Grenoble, Francia.	Bajas Temperaturas
Diciembre	Dr. Oscar Reula	Max Planck Institut, Munich, Alemania Federal.	Instituto Balseiro
Diciembre	Lic. Ricardo Steinmann e Ing. Eduardo Pérez Wodtke	Depto. de Física, Universidad de Buenos Aires, Argentina.	Bajas Temperaturas
Diciembre	Prof. Herman Fink	Depto. de Ingeniería Eléctrica, Universidad de California, Davis, USA.	Bajas Temperaturas y Teoría
Diciembre	Prof. Miguel Angel Virasoro	Universidad de Roma, Italia.	Teoría

CLOSARIO DE SIGLAS

A.A.T.N.	: Asociación Argentina de Tecnología Nuclear.
A.F.A.	: Asociación Física Argentina.
CAB	: Centro Atómico Bariloche.
CNEA	: Comisión Nacional de Energía Atómica.
CNRS	: Centre National de la Recherche Scientifique (Grenoble, Francia).
CONICET	: Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.
CRTBT	: Centre des Recherches sur les Tres Basses Temperatures (Grenoble).
D.I.D.	: Dirección de Investigación y Desarrollo, CNEA.
E.A.	: Ejército Argentino.
IB	: Instituto Balseiro - Universidad Nacional de Cuyo.
ICTP	: International Centre for Theoretical Physics (Trieste).
IFIR	: Instituto de Física de Rosario (CONICET - UNR).
INTEC	: Instituto de Desarrollo Tecnológico (Santa Fe).
INTI	: Instituto Nacional de Desarrollo Industrial.
INVAP	: Empresa de Investigación Aplicada, Sociedad del Estado.
NSF	: National Science Foundation (U.S.A.)
OEA	: Organización de los Estados Americanos.
TANDAR	: Tandem Argentino (CNEA).
UBA	: Universidad de Buenos Aires.
UNC	: Universidad Nacional de Cuyo.
UNLP	: Universidad Nacional de La Plata.
UNR	: Universidad Nacional de Rosario.

